Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 47 (1956)

Heft: 3

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

mutatormotordrehzahl der Kohlenstaubschnecke mittels Schrittregler, so dass gerade soviel Kohlenstaub in die Brenndüse gefördert wird, dass die Verbrennung mit einem konstanten Sauerstoffüberschuss von etwa 2 % abläuft.

3. Regelung auf konstanten Gas-Luft-Durchsatz durch den Ofen, durch Beeinflussung der Drehzahl des Kommutatormotors zum Saugzuggebläse am Fuss des Hochkamins, abgeleitet aus der Messung des Unterdrucks am Ofenkopf oder der Druckdifferenz zwischen Ofenkopf und Ofenende.

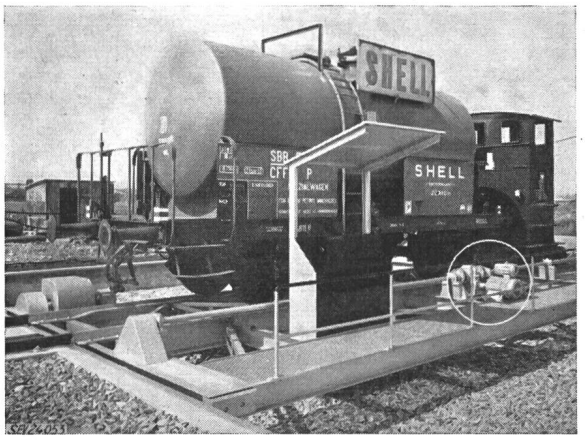


Fig. 1
Feinstopmotor (im Kreis) 10/1,5 PS, 1450/170 U./min, zum raschen und genauen Verstellen einer Schiebebühne

Der Feinstopmotor, eine Kombination von zwei Stopmotoren, ermöglicht es dem Maschinenkonstrukteur, seine Konstruktionen wesentlich zu vereinfachen. Er leistet als Verstellantrieb überall dort gute Dienste, wo ein Maschinenteil rasch und genau in eine bestimmte Position gebracht werden muss. Der eine Motor dient dabei für die Schnellverstellung bis dicht an die gewünschte Position heran, wonach man dann mit dem zweiten Stopmotor langsam und genau in die gewünschte Position hineinfährt. Ein Anwendungsbeispiel zeigt Fig. 1 für den Antrieb einer Verschiebebühne.

Der Feinstopmotor arbeitet folgendermassen (Fig. 2): Beim Einschalten wird der Rotor R_1 des Feingangmotors durch den magnetischen Achsialzug nach links verschoben, die Feder F_1 zusammengedrückt und die Bremsscheibe B_1 gelöst. Der Motor treibt über das Getriebe G den Bremsträger T_2 an, der die Bremsscheibe B_2 und damit die Welle W_2 des Schnellgangmotors mitnimmt. Die Drehzahl der Welle W_2 richtet sich nach der Polzahl des Feingangmotors und der Übersetzung des Getriebes G, das für grosse Übersetzungen, d. h. sehr feine Verstellung, auch ein Schneckenradgetriebe sein kann. Wird der Feingangmotor abgeschaltet, so bremst er sich mechanisch und damit die ganze Maschine wie ein normaler Stopmotor. Wird der Schnellgangmotor

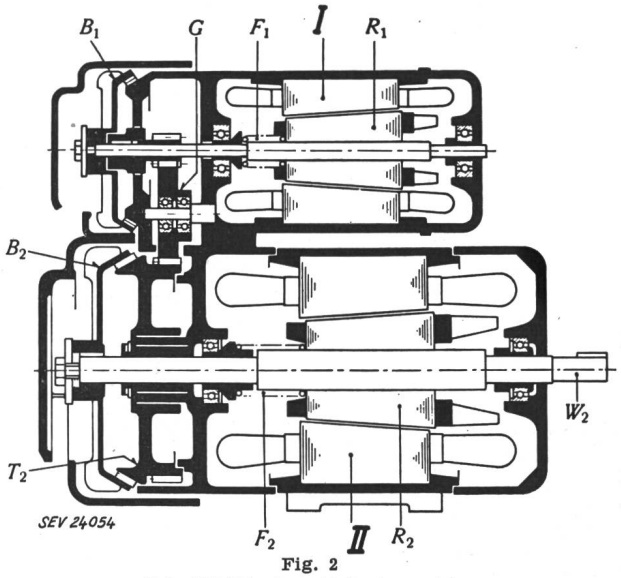


Fig. 2
Schnittbild eines Feinstopmotors
I Feingangmotor; R_1 Rotor; F_1 Bremsfeder; B_1 Bremsscheibe; G Getriebe
II Schnellgangmotor; R_2 Rotor; F_2 Bremsfeder; B_2 Kupplungsscheibe; T_2 Bremsträger; W_2 Antriebswelle

eingeschaltet, so wird die Kupplungsscheibe B_2 durch die Achsialverschiebung des Rotors R_2 gelöst, sie entkuppelt den Schnellgangmotor vom Getriebe und vom Feingangmotor, womit die Maschine mit der Drehzahl des Schnellgangmotors läuft. Beim Abschalten schliesst die Kupplung B_2, und es wird das ganze rotierende System über das Getriebe und den blockierten Feingangmotor abgebremst.

Der Feinstopmotor leistet auch als Stellmotor in Regeleinrichtungen gute Dienste.

E. Bläuenstein, Baden (AG)

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Ein Autoscheinwerfer mit asymmetrischem Abblendlicht

683.848.7 : 629.113 : 612.843.367

[Nach *J. B. de Boer:* Ein Autoscheinwerfer mit asymmetrischem Abblendlicht. Lichttechnik Bd. 7(1955), Nr. 3, S. 80...84]

Es existieren gegenwärtig zwei Typen von Autoscheinwerfern, die sich hauptsächlich in ihrem Abblendlicht voneinander unterscheiden, und die man der Kürze halber als den europäischen und den amerikanischen bezeichnen kann.

Der amerikanische Typ hat als Ziel seiner Konstruktion eine möglichst gute Beleuchtung der Strasse, besonders auf der rechten Seite. Sein Abblendlicht reicht relativ weit nach vorn und ist dafür um etwa 2° aus der Fahrtrichtung nach rechts gerichtet. Die richtige Einstellung des Scheinwerfers in Bezug auf die Fahrzeuglängsachse geschieht mit Hilfe des Fernlichtes, indem dessen Lichtbündel einen besonders hellen Kern enthält, der in die vorgeschriebene Richtung gestellt wird. Ein entgegenkommender Fahrer wird durch ein amerikanisches Abblendlicht meist stärker geblendet als durch ein europäisches gleicher Leistung. Diesem Nachteil wirkt indessen entgegen, dass der geblendete Fahrer über eine bessere Fahrbahnbeleuchtung verfügt, falls auch er den amerikanischen Lampentyp benützt.

Das europäische Abblendlicht ist aus der entgegengesetzten Überlegung konstruiert. In erster Linie soll es eine Blendung des entgegenkommenden Fahrers verhindern, und erst in zweiter Linie wird nach möglichst guter Strassenbeleuchtung gestrebt. Die Verhütung einer Blendung wird erreicht dadurch, dass das Lichtbündel an seiner Oberseite eine relativ scharfe Grenze erhält, derart, dass oberhalb einer vom Scheinwerfer aus leicht abfallenden Ebene nur geringe Lichtstärken vorhanden sind. Der Scheinwerfer wird mittels dieser Hell-Dunkel-Grenze justiert, indem der Gesetzgeber vorschreiben kann, welche Lage sie haben muss. Beim Kreuzen zweier Wagen mit gleichen und gut eingestellten europäischen Abblendlichtern verfügen die Fahrer zwar über eine schwächere Strassenbeleuchtung als wenn sie amerikanische Scheinwerfer benützen, sie werden dafür aber weniger geblendet.

Man kann darüber diskutieren, welche Konzeption des Abblendlichtes das sicherere Kreuzen zweier Fahrzeuge ermöglicht. Eindeutig steht aber fest, dass ein Fahrer mit europäischen Abblendlichtern stark benachteiligt ist, wenn er einen solchen kreuzt, der den andern Lampentyp benützt. Aus diesem Grunde werden von der International Standard Organisation (ISO) und der Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) Studien durchgeführt mit dem Ziel, eine internationale Regelung der Fahrzeugbeleuchtungen zu erreichen.

Die Vorteile beider Scheiwerfertypen werden miteinander vereinigt, wenn man vom europäischen Typ ausgeht und dafür sorgt, dass die Hell-Dunkel-Grenze rechts von der Fahrt-

richtung höher liegt als bisher, in der Fahrtrichtung und links aber gleich belassen wird. Dies wird durch die Konstruktion des europäischen Abblendlichtes leicht ermöglicht, in welchem eine halbzylindrische Abdeckkappe unter dem Leuchtfaden die Bildung der Hell-Dunkel-Grenze bewirkt. Der Leuchtfaden liegt vor demjenigen des Fernlichtes und etwas

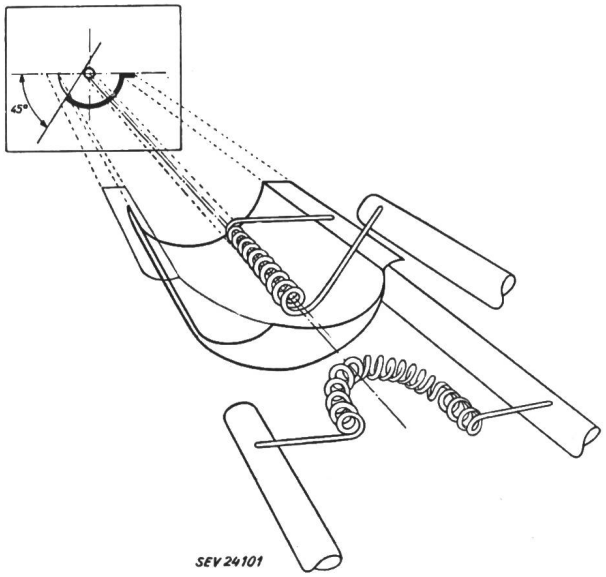


Fig. 1
Aufbau eines europäischen Autoscheinwerfers
Unten rechts die Spirale des Fernlichtes, möglichst nahe dem Brennpunkt
vorne die Quelle des Abblendlichtes, darunter die Abdeckkappe. Der dünn gezeichnete Teil dieser Kappe wurde bei der beschriebenen neuen Lampe entfernt

vor dem Brennpunkt des Reflektors, aber innerhalb der doppelten Brennweite. Aus diesen geometrischen Verhältnissen ergibt sich, dass der rechte Rand des ausgestrahlten Lichtbündels gehoben wird, wenn der linke Rand des Abschirmbleches tiefer gesetzt wird. Fig. 1 zeigt den Lampenaufbau.

Um die Anhebung der Lichtbündel-Grenze auf die rechte Seite zu beschränken, muss das Scheinwerferglas, die Streuscheibe, so gewählt werden, dass der höher ausgestrahlte Teil des Bündels seitlich wenig gestreut wird. Die Lichtverteilung des so abgeänderten europäischen Scheinwerfers und diejenige des amerikanischen sind in Fig. 2 dargestellt. (Es ist zu beachten, dass die amerikanische Lampe vom neuen Sealed-Beam-Typ ist und auch schon eine Hell-Dunkel-Grenze aufweist.) Die europäische Lampe hatte eine Leistungsaufnahme von 45 W und einen gelben Kolben mit einer Nebelkappe. Ihre Lichtverteilung ist als Versuch zu werten, nicht als definitive oder günstigste Lösung.

Mit den beiden Scheinwerfertypen wurden Vergleichsversuche durchgeführt in Form von Sehweitenmessungen während des Kreuzens zweier Automobile auf einer besonders hergerichteten Strecke. Die Geschwindigkeit der Fahrzeuge betrug 60 km/h, die Strassendecke bestand aus hellem Beton, das Wetter war trocken und klar. Die erreichten Sehweiten sind in Fig. 3 dargestellt. Die Abszisse L bezeichnet den Wagenabstand, negativ vor dem Kreuzen, positiv nachher. Die Kurven wurden aus je etwa 800 Beobachtungen ermittelt. Die ebenfalls dargestellten Verläufe der Sehweite-Unterschiede sind von einem Band umrahmt, dessen Breite so gewählt wurde, dass von 20 Messungen im Mittel 19 ein Resultat ergaben, welches innerhalb dieses Streuungsbandes liegt.

Die *Folgerung* aus diesen Versuchen ist, dass «auf einer geraden Strecke die asymmetrischen europäischen Scheinwerfer weniger als die Hälfte der Blendung der neuen Sealed-Beam-Lampen verursachen». Dabei ist die Sehweite auf der rechten Strassenseite mindestens ebensogut, in der Mitte der Strasse und links wesentlich günstiger als unter Verwendung der neuen Sealed-Beam-Lampe. Für Fahrer mit dem normalen europäischen Abblendlicht ist das asymmetrische, europäische «erträglicher» als das amerikanische Abblendlicht.

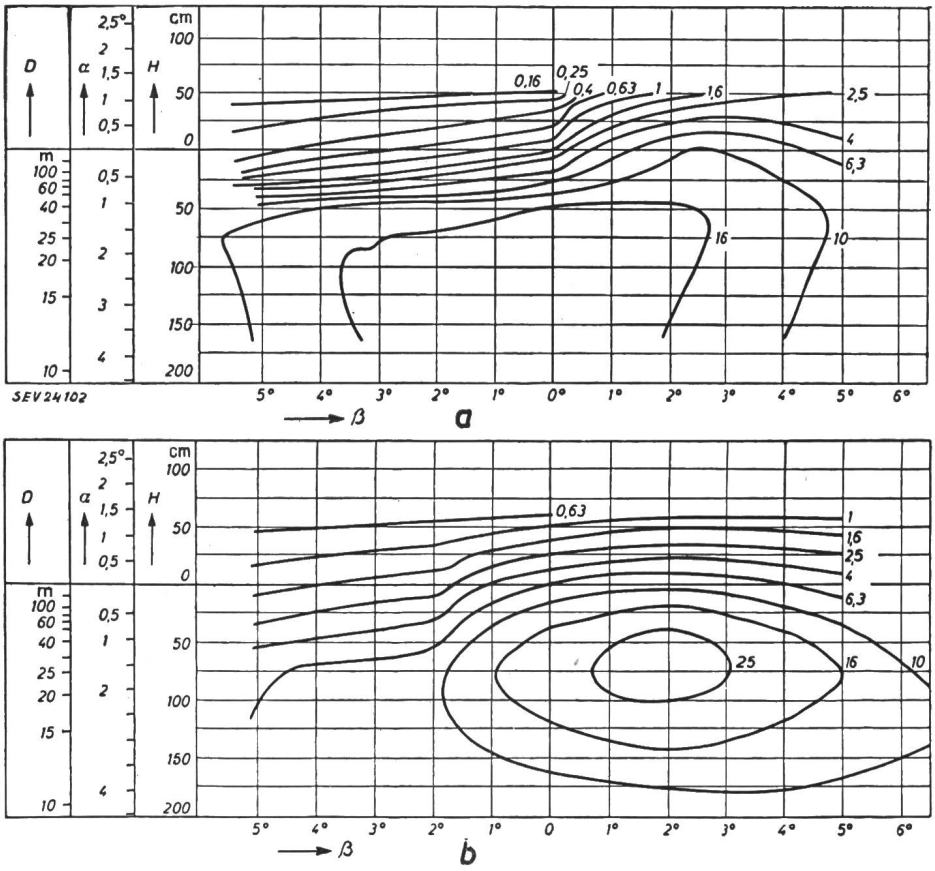


Fig. 2
Lichtverteilungskuren von Autoscheinwerfern
Die Kurven stellen Isoluxkurven dar auf einem 25 m vor dem Scheinwerfer aufgestellten Schirm. Längs der Abszisse ist der Ausstrahlungswinkel in Grad bezogen auf die vertikale Symmetrieebene des Scheinwerfers eingetragen. Längs der Ordinate ist der Abstand H in cm bis zu der durch den Brennpunkt des Scheinwerfers gehenden horizontalen Ebene aufgetragen, die die Ausstrahlungsrichtung α in Grad und den Abstand D in m auf der Strasse vor dem Scheinwerfer angeben. Die Zahlen bei den Kurven zeigen die Beleuchtungsstärke in Lux
a Lichtverteilung eines europäischen Scheinwerfers, ausgerüstet mit einer Zweifaden-Lampe mit teilweise entfernter Abblendkappe
b Lichtverteilung des neuen Sealed-Beam-Scheinwerfers

Bemerkungen der Referenten

Gegen die obigen Angaben, die eine Mitteilung aus dem Lichttechnischen Laboratorium der N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, darstellen, sind einige Einwände zu

machen. Diese wurden von den Scheinwerferfachleuten des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht wie folgt formuliert:

De Boer beschreibt einen neuen Autoscheinwerfer europäischer Konstruktion mit asymmetrischem Abblendlicht. Von diesem Abblendlicht werden in einem Bilde die Isoluxkurven auf einem 25 m vor dem Scheinwerfer stehenden Schirm dargestellt. Ein weiteres Bild zeigt die entsprechenden Kurven für das Abblendlicht des neuen «Sealed-Beam»-Scheinwerfers. Nach dem Verfahren, welches erstmals 1949 bei den internationalen Vergleichsmessungen in Zandvoort zur Anwendung gelangte, wurden mit diesen beiden Abblendlicht-Typen Sehweitenversuche ausgeführt. Die Versuchsergebnisse teilt de Boer in Form von graphischen Darstellungen mit. Darin stellt er die während des Kreuzens zweier mit den neuen europäischen Scheinwerfern ausgerüsteten Wagen gemessenen Sehweiten jenen gegenüber, welche man bei entsprechenden Versuchen mit den neuen «Sealed-Beam»-Scheinwerfern erhielt. Aus den Darstellungen geht hervor, dass für Hindernisse auf der rechten Strassenseite die beiden Abblendlichtarten als gleichwertig zu bezeichnen sind. Dagegen ergeben die Messungen für Hindernisse auf der Strassenmitte und auf der linken Strassenseite eine recht deutliche Überlegenheit der europäischen Abblendlichter. Es darf dabei immerhin nicht ausser acht gelassen werden, dass bei Rechtsverkehr der Sehweite auf der rechten Strassenseite eine höhere Bedeutung zukommt als der Sehweite auf der Strassenmitte oder gar auf der linken Strassenseite.

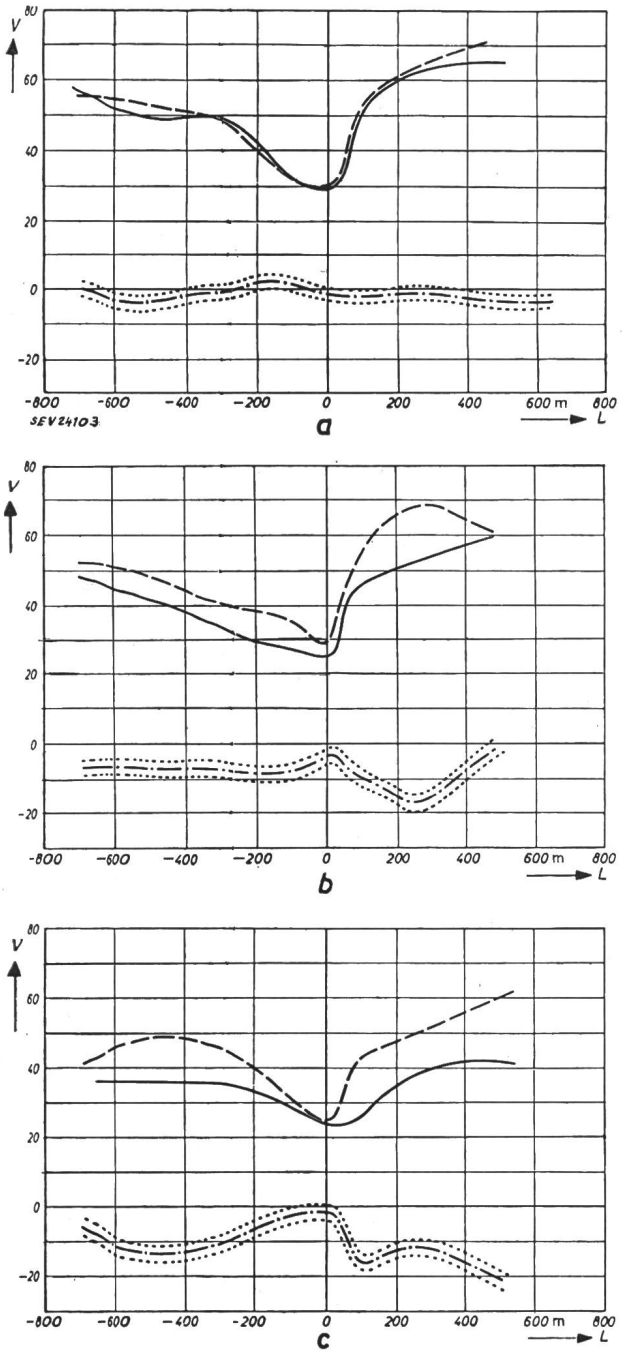


Fig. 3

Sehweite *V* als Funktion des Abstandes *L*

—— *1* neue Sealed-Beam-Lampe

– – – *2* asymmetrischer europäischer Scheinwerfer

— · — *3* Unterschied zwischen den Sehweiten für *1* und *2*

------ *4* Streubreite (siehe Text)

a zwischen den Wagen für Gegenstände auf der rechten Strassenseite

b zwischen den Wagen für Gegenstände auf der Mitte der Strasse

c zwischen den Wagen für Gegenstände auf der linken Strassenseite

Die bei Verwendung der neuen amerikanischen Scheinwerfer gemessenen geringeren Sehweiten rühren offenbar von der durch die höhere Intensität dieser Lichter hervorgerufenen Störung des Sehvermögens des entgegenkommenden Fahrers her. Nach Messungen, die am Eidg. Amt für Mass und Gewicht sowie am Strassenverkehrsamt in Bern durchgeführt und von amerikanischer Seite bestätigt wurden, sind nun aber die Beleuchtungsstärken bei den uns überlassenen vorschriftsgemäss eingestellten «Sealed-Beam»-Abblendlichtern an den für die Blendung massgebenden Punkten des 25-m-Schirms nicht so hoch, wie sie sich aus den Angaben de Boers herauslesen lassen. Im Punkte H (0°/0° auf der Horizontallinie) hat die Beleuchtungsstärke nur einen Wert von 2,4 statt der in de Boers Mitteilung angegebenen 6,3 lx. Wollte man für die von de Boer verwendeten amerikanischen Scheinwerfer im Punkte H den gleichen Wert von 2,4 lx erhalten, so müsste man den sog. «hot-spot» auf dem 25-m-Schirm um voll 25 cm tiefer einstellen. Dies ergäbe dann im Punkte «1° nach links und 1/2° nach oben» eine Beleuchtungsstärke von ca. 1 lx, während der entsprechende Wert für das asymmetrische europäische Abblendlicht 0,5 lx beträgt. Nach den Messresultaten, welche uns, wie bereits erwähnt, von amerikanischer Seite vorgelegt wurden, hat denn auch die Beleuchtungsstärke eines neuen «Sealed-Beam»-Abblendlichtes an der Stelle «1° links, 1/2° nach oben »nur einen Wert von ca. 1 lx. Aus obigen Werten dürfen wir nicht etwa den Schluss ziehen, ein Gegenfahrer, dessen Augen vom Strahlenbündel «1° nach links und 1/2° nach oben» getroffen wird, erleide durch den «Sealed-Beam» eine zweimal so starke Blendung wie durch das europäische Abblendlicht. Die von de Boer angegebene Beleuchtungsstärke beträgt für den «Sealed-Beam» im Punkte «1° links, 1/2° nach oben» ca. 2 lx. Damit übersteigt er, was nebenbei auch interessieren mag, den in den SAE Standards[1]) gestatteten *Maximalwert für unbelastete Wagen* von 1,3 lx um gute 50 %.

Auf Grund praktischer Versuche glauben wir sagen zu dürfen, dass ein über gute europäische Scheinwerfer verfügender Autolenker (der von de Boer beschriebene ist zweifellos ein sehr guter Scheinwerfer) die Blendung eines richtig eingestellten neuen «Sealed-Beam» recht gut erträgt. Etwas anders liegen die Dinge, wenn man das Blend-Problem vom Standpunkte des Kleinwagen- oder gar des Rollerfahrers aus betrachtet.

P. Koch, H. König und *F. Mäder*

Ein hydraulisches Modell von elektrischen Leitungen

530.17 : 621.315 051

[Nach *E. Prenzel:* Ein hydraulisches Modell zur Darstellung zeitlich veränderlicher Vorgänge auf langen elektrischen Leitungen und Antennen. Arch. Elektr. Übertr. Bd. 9(1955), Nr. 5, S. 237...240]

Das nachstehend beschriebene Leitungsmodell, welches im Rahmen einer Studienarbeit am Institut für Fernmeldetechnik der Technischen Hochschule Darmstadt gebaut wurde, verwendet als Analogon sowohl zur stationären Strömung als auch zu zeitlich veränderlichen Vorgängen in einem elektrischen Leiter eine Flüssigkeitsströmung in einem Rohr. Dieses Verfahren hat den Vorteil der grossen Anschaulich-

[1]) SAE = Society of Automobile Engineers (USA).

keit, indem der elektrischen Stromstärke die Flüssigkeitsstromstärke und der elektrischen Spannung der Druck in der Flüssigkeit entspricht. Der Induktivität der elektrischen Leitung entspricht die Massenträgheit der Flüssigkeit und der Kapazität die Elastizität der Rohrwand. Aus räumlichen Gründen wird das Rohr auf eine Trommel aufgewickelt, wie es Fig. 1 zeigt.

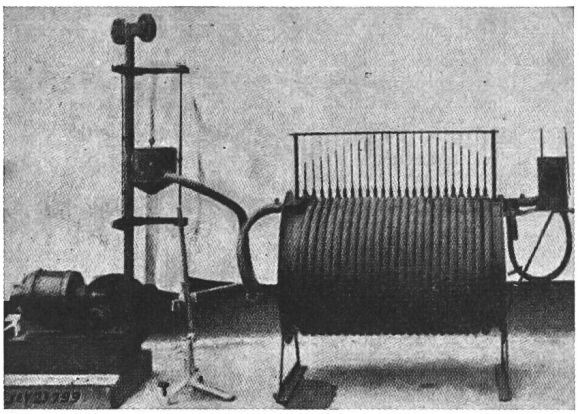


Fig. 1
Gesamtansicht des Modells
Stehende Welle bei kurzgeschlossenem Leitungsende mit Leitungslänge = $\lambda/2$
links Speisung mittels des hydraulischen Generators
rechts Abschluss

Zur übersichtlichen Darstellung des Druckes ist auf jeder Windung des Schlauches ein Glasröhrchen aufgesetzt. Diese Röhrchen stellen konzentrierte Kapazitäten dar und zwar in den in Frage kommenden Verhältnissen solche, welche grösser sind als jene herrührend von der Elastizität der zugehörigen Schlauchwindung, so dass letztere vernachlässigt werden können. Als hydraulischer Generator dient das in Fig. 1 sichtbare Gefäss auf der linken Seite. Dieses wird z. B. für die Darstellung von Wechselstromvorgängen mit Hilfe des Motors über einen Exzenter zyklisch angehoben und abgesenkt, wobei Amplitude und Frequenz in den praktisch wichtigen Grenzen variiert werden können. Ein einmaliges kurzes Heben oder Senken des Gefässes von Hand entspricht der Erhöhung oder Verminderung einer angelegten Gleichspannung. Mit Hilfe eines Dreiweghahnes, eines grossen Abschlussgefässes und einer Quetschleitung kann entweder ein reeller Abschlusswiderstand (z. B. Anpassung) oder Leerlauf sowie Kurzschluss am Leitungsende hergestellt werden.

Für eine Flüssigkeitssäule mit dem Querschnitt A, der Länge l, der spezifischen Masse ϱ und der Geschwindigkeit v, auf welche ein Druck p ausgeübt wird, gilt die Beziehung $p = \varrho dv/dt$. Führt man die Flüssigkeitsstromstärke $S = A\,v$ ein, so erhält man $p = \frac{\varrho}{A}\frac{dS}{dt}$. Vergleicht man diesen Ausdruck mit dem entsprechenden Ausdruck aus der Elektrotechnik $u = Ldi/dt$, so erhält man hieraus die hydraulische Induktivität für eine Flüssigkeitssäule von 1 cm Länge zu $L_h = \varrho/A$. Analog erhält man aus dem Verhältnis der Volumen- zur Druckänderung den Ausdruck für die hydraulische Kapazität: $C_h = A_r \Delta h/\Delta p$, wobei A_r der Querschnitt des Röhrchens und Δh die Änderung der Höhe des Flüssigkeitspegels ist. Mit $\Delta p = \varrho g \Delta h$ (wobei g die Fallbeschleunigung ist) wird sie

$$C_h = A_r/\varrho g$$

Der dem Ohmschen Widerstand entsprechende hydraulische Widerstand lässt sich experimentell aus der Dämpfung einer hydraulischen Schwingung bestimmen. Ist δ das logarithmische Dämpfungsdekrement und l die Länge der Wassersäule, so wird

$$R_h \approx \frac{\vartheta}{\pi}\sqrt{\frac{L_h}{C_h/2}} = \frac{\vartheta\,\varrho}{\pi A}\sqrt{2\,l\,g}$$

Das Modell ermöglicht die anschauliche Darstellung von Wechselstrom- und Schaltvorgängen mit den dabei auftretenden Gesetzmässigkeiten.

Bemerkung des Referenten

Das beschriebene Modell ist wohl nur für den Unterricht gedacht, denn es dient ja zur Veranschaulichung von elektrischen Vorgängen, die der Laie und Anfänger sich nur schwierig vorzustellen vermag, dagegen können mit ihm nicht etwa Probleme gelöst oder neue Erkenntnisse gefunden werden. Der erfahrene Elektriker hat es ja auch nicht nötig, dass er die Ströme und Spannungen plastisch vor sich sieht. Im Gegenteil ist es heute so, dass man komplizierte Vorgänge aus anderen Gebieten in analoge elektrische Vorgänge übersetzt und sie hier löst, so dass heute also elektrische Schaltungen als *Modelle* dienen. *A. Bachmann*

Praktische Ausbildung von Absolventen technischer Schulen in Fabriken

378.962 : 658.2

[Nach *C. E. Moorhouse:* Training of Graduates in Engineering Works. J. Instn. Engrs. Australia Bd. 27(1955), Nr. 1/2, S. 21 ...26]

In England erfolgt die Vorbereitung für die technische Laufbahn im allgemeinen auf 2 Arten. Die eine, die sog. Industrie-Route, verlangt die Absolvierung einer 5jährigen Lehrzeit und die Ablegung einer Prüfung zur Erlangung eines «Higher National Certificates», die andere Art, genannt die Schul-Route, erfordert die Erwerbung eines akademischen Grades und die anschliessende Absolvierung einer 2- bis 3jährigen «Graduate Apprenticeship» in einer Fabrik.

Die Empfehlungen eines 1947 erschienenen Berichtes, erstattet von einem Ausschuss der Institution of Electrical

Ausbildungspläne englischer Betriebe der Maschinen- und Elektroindustrie

Tabelle I

Betrieb	Dauer in Monaten	Ausbildung bzw. Fortbildung
A Maschinenbau	6	Werkstatt-Praxis (Werkzeug- und Maschinenkunde)
	6	Studien in Fabrikationsabteilungen
	3	Werkstatt-Praxis in einer bestimmten Abteilung
	1	Besuche in andern Abteilungen
	8	Spezialausbildung in derjenigen Abteilung, in welcher sich der Absolvent später betätigen will
B Elektroindustrie	2	Werkstatt-Praxis (Werkzeug- und Maschinenkunde)
	2	Giesserei und Modellschreinerei
	2	Montage im Betrieb
	4	Versuchslokal (Rotierende Maschinen und Transformatoren)
	2	Aufenthalt in Entwicklungs- (Studien-) und Fabrikationsabteilg.
	12	Ausbildung in derjenigen Abteilung, in welcher sich der Absolvent später betätigen will
C Elektroindustrie	3	Werkstatt-Praxis (Werkzeug- und Maschinenkunde)
	9	Fabrikationsabteilungen, mit monatlichem oder zweimonatlichem Abteilungswechsel
	12	Versuchslokal-, Montage- und Bureau-Praxis in der für spätere Betätigung gewählten Abteilung
D Elektroindustrie	6	Fabrikationsabteilungen, mit monatlichem Abteilungswechsel
	6	Versuchslokale
	12	Verschiedene Konstruktionsabteilungen, Versuchslokal und auswärtige Montage
E Maschinenbau	6	Werkstatt-Praxis (Werkzeug- und Maschinenkunde)
	6	Versuchslokal und Montage im Betrieb
	12	Forschung, Konstruktion und auswärtige Montage
F Elektro- und allgemeiner Masch.-Bau	12	Aufeinanderfolgende Betätigung in 4 oder 5 Abteilungen (Aufenthalte von 1...3 Monate): Konstruktions-, Kalkulations-, Versuchslokal- und Montage-Abteilungen
	12	Ausbildung in derjenigen Abteilung in welcher sich der Absolvent später betätigen will

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 97
Es folgen «Die Seiten des VSE»

Fortsetzung von Seite 88

Praktische Ausbildung von Absolventen technischer Schulen in Fabriken (Fortsetzung)

Engineers sind in den grossen englischen Maschinenfabriken bei Aufstellung der Ausbildungsprogramme für Absolventen technischer Schulen in weitgehendem Masse verwirklicht worden. Der Hauptzweck der Fabrikschulung soll sein, den Neuling vertraut zu machen mit:

a) den Baustoffen, Werkzeugen, maschinellen Einrichtungen und den erforderlichen beruflichen Fertigkeiten der modernen Industrie;

b) der Technik und Organisation, die bei Entwurf, Entwicklung, Ausführung, Erstellung und Betrieb industrieller Ausrüstungen zu befolgen sind;

c) den Anforderungen, die an Leiter industrieller Werke, namentlich auch hinsichtlich Menschenführung, gestellt werden.

Neuerdings haben mehrere englische Maschinenfabriken neue Schulungspläne für Absolventen technischer Institute aufgestellt oder ihre bestehenden abgeändert, wobei oft von einzelnen Empfehlungen des Berichts von 1947 abgewichen wurde. Dies geschah um die Studienpläne, zu denen oft durch schön ausgestattete Broschüren eingeladen wird, «anziehender» zu machen. Gegenwärtig besteht die Tendenz, die grundlegende Schulung auf ein Jahr zu beschränken und während einem zweiten Ausbildungsjahr mehr Einsicht in die Gebiete zu vermitteln, auf welchen sich der Anwärter später zu betätigen beabsichtigt. In Tabelle I ist eine Übersicht heute bestehender Schulungspläne englischer Betriebe der Maschinen- und Elektroindustrie gegeben, die einen Vergleich ermöglichen.

Die Ausbildungsprogramme *A...D* wurden von 4 grossen Firmen, die je über 8000 Leute beschäftigen, Programm *E* von einem Werk mit ca. 2000 Mann und Schema *F* von einer Reihe kleinerer Fabriken vorgesehen. Oft wird ein Teil der Ausbildungszeit in befreundeten Werken oder in solchen der Kundschaft oder Elektrizitätsbetrieben verbracht, um besondere Erfahrungen sammeln zu können. Die Ausbildungsgänge *A, B, C* und *F* setzen voraus, dass sich der Absolvent nach Ablauf des ersten Ausbildungsjahres entscheidet, in welcher Abteilung des Werkes er später beschäftigt sein möchte. Neben der praktischen Ausbildung sind üblicherweise auch Vortragskurse, die entweder in der Fabrik selbst oder in lokalen technischen Instituten gehalten werden und Gebiete wie Organisation, Materialeigenschaften, Bearbeitungsverfahren, Mathematik, englische Sprache usw. beschlagen, zu besuchen. Eine einheitliche Bewertung solcher Vortragskurse und der zu behandelnden Themata ist nicht festzustellen.

Die auf dem europäischen Festland in der Maschinenindustrie üblichen Ausbildungspläne scheinen kürzere Ausbildungszeiten und keine oder nur wenig Werkstattpraxis vorzusehen. In manchen Fällen wird erwartet, dass sich der Absolvent die Grundkenntnisse der Materialbearbeitung während seiner Studienzeit, entweder in dem betreffenden Institut oder während der Ferienzeit, angeeignet hat. Zur Fabrikausbildung werden nur Absolventen zugelassen, die sich über eine angemessene Werkstatt-Tätigkeit ausweisen können. Der, in kontinentalen Werken den Absolventen technischer Schulen gebotene Ausbildungsgang scheint sich auf eine Ausbildung in den technischen oder Verkaufsbureaux, in Versuchslokalen und in der Montageabteilung zu beschränken, was somit ungefähr dem zweiten Jahr eines englischen «Graduate apprentice»-Kurses entspricht. Manchmal besteht die Ausbildung nur in sich über wenige Monate erstreckenden Aufenthalten in denjenigen Werkabteilungen, in welchen der Absolvent später beschäftigt zu werden wünscht. Die englische Ausbildungspraxis, welche das Hauptgewicht auf eine längere Werkstattätigkeit legt, scheint bei kontinentalen Werken nicht auf ungeteilte Zustimmung zu stossen. So soll der Leiter einer französischen Fabrik geäussert haben, dass die Absolventen technischer Schulen nicht mit den Händen, wohl aber mit dem Kopf arbeiten sollen.

Die in den USA üblichen Ausbildungsprogramme heben Versuchs- und Bureau-Praxis hervor. Daneben sollen Vorträge besucht und die beruflichen Kenntnisse durch Selbststudium erweitert werden. Der eigentlichen Werkstattpraxis wird geringere Bedeutung zugemessen. Zudem scheinen die Gewerkschaften dem «shop-floor training» (Werkstattpraxis) nicht günstig gesinnt zu sein, obgleich die Werkleiter die Absolvierung einer solchen Tätigkeit nicht ungerne sehen würden. Einige, in den USA üblichen Ausbildungskurse, sehen eine Ausbildungszeit von 8...9 Monaten vor. Sie kann, je nach Bedarf oder Wunsch, in einigen Abteilungen verlängert werden. Eine Werkstattausbildung wird nur für die Absolventen vorgesehen, die sich später mit der Fabrikation zu beschäftigen haben.

Der Einführung oder der Verbesserung von Ausbildungsprogrammen wird in grossen wie in kleinern Betrieben mehr und mehr Aufmerksamkeit gewidmet. Bei Beurteilung und Kritik solcher Programme muss berücksichtigt werden, dass deren Durchführung kostspielig ist und dass in vielen Fällen für den Absolventen keine Verpflichtung besteht, sich später in dem Unternehmen, das so viel für seine berufliche Fortbildung aufwendet, zu betätigen. Viele Firmen der Exportindustrie sehen in den Ausbildungskursen ein vorzügliches Mittel zur Kundenwerbung, da angenommen werden darf, dass Absolventen solcher Kurse — falls sie später ausserhalb des Betriebes, in dem sie ausgebildet worden sind, einen Wirkungskreis finden —, mit dem Unternehmen, dem sie die weitere Schulung verdanken, als treue Kunden verbunden bleiben. *M. P. Misslin*

Fortschritte in der Energieübertragung der Vergangenheit und Gegenwart

621.315.051

[Nach *P. Sporn:* Recent and Past Progress in Power Transmission. Electr. Engng. Bd. 74(1955), Nr. 10, S. 878...883]

Die Technologie der Kraftübertragung erhielt revolutionären Auftrieb mit der ersten kommerziellen elektrischen Zentrale im Jahre 1882 und der Vervollkommnung von Stanleys Wechselstromtransformators in 1886. Aber auch der der Wechselstromübertragung innewohnenden Flexibilität sind heute in Anbetracht der in den nächsten 25 Jahren noch auf das 4...5fache ansteigenden Leistungen und der grossen Ausdehnung der Netze gewisse Grenzen gesetzt. Nachdem *Stanley* bereits 1886 in Great Barrington, Mass., eine Wechselstromübertragung mit 3 kV über eine Entfernung von ca. 1,3 km gelang, war von einem Fortschritt in der Energieübertragung erst 1896 mit der Erstellung einer 11-kV-Leitung, 25 Hz, über eine Distanz von 35 km zwischen Niagara und Buffalo zu sprechen. Es folgte dann u. a. 1899 bereits eine 120 km lange 40-kV-Leitung von Colgate Hydro nach Sacramento. Nach der Jahrhundertwende setzte eine rasche Entwicklung ein, doch blieb zwischen 1902 und 1908 die grösste Übertragungsspannung durch die Verwendung des Stützisolators auf 60 kV begrenzt. Erst die Entwicklung des Hängeisolators durch *Hewlett* und *Buck* in 1907 ermöglichte den Durchbruch zu höheren Spannungen. Eine bemerkenswerte Leistung war kurz danach die Erstellung einer 240 km langen 100-kV-Leitung der Central Colorado Power Co. über den 4500 m hohen Argentine Pass. Im Zeitraum 1910...1920 entstanden viele neue Leitungen in der 110... 132-kV-Klasse, nachdem schon 1913 die Pacific Light and Power Corp. eine 200 km lange Leitung mit 150 kV betrieben hatte.

Spätere Entwicklungen in den Jahren 1920...1945 sind vor allem gekennzeichnet durch den Umbau der 380 km langen Big-Creek-Leitung der Southern California Edison von 150 auf 220 kV, die nach vorherigen sorgfältigen Studien über Coronaverluste, Ladestrom und Verwendung der vorhandenen Tragwerke am 6. März 1923 in Betrieb genommen wurde. Der Bau verschiedener wichtiger Leitungen mit dieser Spannung in den Jahren 1926...1932 in Pennsylvania und New Jersey führten zur Bildung des ersten «power-pool» und damit zur eigentlichen Verbundwirtschaft zwischen anfänglich drei Gesellschaften. Auf die verschiedenen Regionen des Landes verteilt wurden zwar noch viele Leitungen mit niedriger Spannung gebaut, wobei je nach Landesgegend die Spannungen 110, 132 und 154 kV vorherrschten. Einen weitern Schritt in der Anwendung immer höherer Spannungen stellt wohl das in den Dreissigerjahren von der Stadt Los Angeles studierte Projekt einer Energieübertragung von Hoover Damm nach Los Angeles über eine Entfernung von 430 km dar. Eingehende Studien über Coronaverluste, Stabilität, Leistungsgrenze und Schaltereigenschaften führten dann zur endgültigen Wahl der zweckmässigsten Übertragungsspannung. Im Laufe der Entwicklung grosser Über-

tragungsleitungen mit hoher Spannung, die etwa 1945 zu einem vorläufigen Abschluss kam, waren mannigfaltige Probleme bezüglich Corona, Überspannungen, Instabilität, Stationsausrüstung u. a. mehr in Zusammenarbeit mit der Industrie zu lösen und Schwierigkeiten betrieblicher Natur wie atmosphärische Einflüsse in Form von Regen, Gewittern und Rauhreif zu überwinden. Von diesen Problemen seien im folgenden in Kürze einige herausgegriffen.

Isolatoren. Mit der Entwicklung verschiedener Bauarten von Hängeisolatoren (Locke, Hewlett, Austin, Ohio Brass) und der Entwicklung wissenschaftlicher Prüfmethoden an fabrikfertigen Isolatoren, aber auch am eingebauten Isolator unter Spannung stehender Leitungen, ging eine ständige Verfeinerung der Fabrikationsprozesse einher. Dies alles trug dazu bei, mit den mit steigender Spannung immer grösser werdenden betrieblichen Anforderungen Schritt zu halten.

Schalter. Zwischen der noch mit Sicherungen geschützten Hochspannungsleitung Niagara–Buffalo und den heute im Netz der American Gas and Electric Co. und auch anderorts installierten 25 Millionen kVA, 330-kV-Schaltern liegt eine Zeit interessanter und fruchtbarer Entwicklung, wie sie auf keinem andern mit der Energieübertragung verbundenen Sektor zu verzeichnen ist. Auf dem Gebiet der Schalterprüfung in den Netzen selbst wurde von verschiedenen Gesellschaften Pionierarbeit geleistet und der moderne Schalter ist in der Hauptsache das Ergebnis solcher Versuche. Während heute in den USA noch die Ölschalter dominieren, dürfte doch die künftige Entwicklung im Schalterbau auf dem Gebiet des öllosen Schalters liegen.

Relaiswirkung und kürzeste Wiedereinschaltung. Es war viel Erfahrung nötig, um der Erkenntnis zum Durchbruch zu verhelfen, dass die Funktion einer Kombination Relais—Schalter darin liegt, die gestörte Leitung abzuschalten und sie hernach in einem Minimum von Zeit, die sich praktisch nicht als Unterbruch auswirkt, wieder einzuschalten. Verschiedene allgemein bekannte und angewendete Schutzsysteme gipfelten letzten Endes im Prinzip der Differenzschaltung, wie sie z. B. für den Schutz von Generatoren benutzt wird. Unter Verwendung von Signalen auf einem HF-Kanal ist es möglich geworden, die Kommandozeit herabzusetzen und die Wiedereinschaltung von Leitungen bis 330 kV in etwa 15 Perioden nach Auftreten des Fehlers zu bewerkstelligen.

Überwachung von Frequenz und Last. Das Funktionieren moderner Übertragungsleitungen ist abhängig vom System der Überwachung konstanter Frequenz und der Lastregelung. Leeds and Northrup entwickelten bereits 1925 einen registrierenden Frequenzmesser. Als Normalfrequenz gilt heute eine solche, bei der die Abweichung nicht mehr als $\pm 0{,}10$ Hz während ± 3 s beträgt. Die Wiederherstellung normaler Verhältnisse erfolgt meistens durch entsprechende Verteilung der Regelleistung auf die parallel arbeitenden Netze der verschiedenen Gesellschaften.

Abschmelzen von Eis. Neben der Entwicklung neuerer Methoden zum Abschmelzen von Eis auf Leitungsseilen grosser Verbundnetze unter Benutzung der Netzspannung oder eines Teiles derselben wurde eine Methode vervollkommnet, die gestattet an der Abnahme der Tonstärke von Signalen auf einem HF-Kanal schon frühzeitig das Eintreten von Eisbildung festzustellen.

Synchrone Phasenschieber und statische Kondensatoren. Die ersten synchronen Phasenschieber wurden bereits 1913 in Los Angeles aufgestellt. Eine Reihe technischer und wirtschaftlicher Nachteile standen jedoch ihrer Verwendung lange Zeit hemmend entgegen bis 1921 die erste wasserstoffgekühlte Maschine für Aufstellung im Freien in Betrieb kam. Die weitere Entwicklung der Phasenschieber ging in Richtung vermehrter Wirtschaftlichkeit, was z. T. durch höhere Drücke des Kühlmittels und Vereinfachung der Hilfsbetriebe erreicht wurde. Neue technologische Erkenntnisse führten ungefähr 1932 zur Herstellung statischer Kondensatoren, die sogar später unmittelbar an Sammelschienen mit Spannungen bis 110 kV angeschlossen wurden. Mangels sehr langer Leitungen gelang es erstmals 1950 der Bonneville Power Administration, in ihren Netzen Seriekondensatoren aufzustellen und deren Eignung auszuprobieren.

Corona und Radiostörungen. Ursprünglich wurden Corona und damit verwandte Phenomena nur vom Gesichtspunkt der Leitungsverluste aus näher untersucht. Mit dem Aufkommen des Radio musste ihnen als Störquelle jedoch ebenso grosse Wichtigkeit beigemessen werden. Grundlegende Untersuchungen auf diesem Gebiet in den Dreissigerjahren an der Leitung Boulder Damm–Los Angeles und die seither in andern Anlagen gewonnenen Erkenntnisse wurden massgebend verwertet beim Bau des 330-kV-Netzes der American Gas and Electric Co. und der Ohio Valley Electric Corp. Man ist sich heute bewusst, dass Corona und ihre Auswirkungen auf Radio z. Z. noch eines der hauptsächlichsten Hindernisse sind für die Verwendung von Spannungen von 330 kV und darüber.

Die American Gas and Electric Co. erachtete einen Ausbau ihrer Netze auf die bereits vorhandenen Spannungen von 230 oder 287 kV mit Rücksicht auf die künftig zu übertragenden Leistungen als nicht genügend und zog eine noch höhere Spannung in Erwägung. Zum Studium aller damit zusammenhängender Fragen baute sie die Tidd 500-kV-Versuchsanlage, für die das Versuchsprogramm in der Literatur beschrieben ist. Die Versuche zeigten schon frühzeitig, dass nicht die Coronaverluste, sondern die durch sie erzeugten Radiostörungen für die Bestimmung des Leiterdurchmessers ausschlaggebend sind. Wirtschaftliche Untersuchungen sprachen kostenmässig zu Gunsten einer 2strängigen Leitung. Die entscheidenden Faktoren für die Bauart der Leitung liessen sich daher in folgende zusammenfassen: Die Höhe der Spannung, für die sich eine 2strängige Leitung praktisch noch erstellen lässt; eine Spannung, bei welcher der mit Rücksicht auf Radiostörungen noch annehmbare Leiterdurchmesser nicht zu gross ist für das Auslegen der Seile und das Abschmelzen von Eis; und schliesslich die Länge der Isolatorenketten mit Rücksicht auf ihre Prüfung an der unter Spannung stehenden Leitung.

Diese Überlegungen führten zur Wahl einer Nennspannung von 315 kV (maximal 330 kV), einem verstärkten Stahlaluminiumseil von 1,6 Zoll (ca. 4 cm) Durchmesser, 18 $5^3/_4$ Zoll (ca. 15 cm) Teller je Isolatorenkette und eines Isolationsniveaus (Stoßspannung) von 1,125 kV. Bündelleiter wurden in Erwägung gezogen, schieden aber aus wegen Eisabschmelzung und Unterhalt. Ein 80 km langes Teilstück kam erstmals im Oktober 1953 mit einer Spannung von 340 kV in Betrieb. Unerwartet hohe Radiostörungen machten es aber nötig, einstweilen mit der Spannung auf 132 kV zurückzugehen. Gleichzeitig wurde beschlossen, den Leiterdurchmesser von 1,6 Zoll auf 1,75 Zoll (ca. 4,5 cm) zu erhöhen, sowie den Leiteraufbau und alle Leitungszubehör im Laboratorium genau auf Radiostörungen zu untersuchen. Um den inzwischen revidierten Radiostörgrenzen zu genügen, musste zudem die Betriebsspannung auf höchstens 328 kV beschränkt werden.

Die Erfahrungen mit den bei den erwähnten Gesellschaften im Betrieb stehenden 330-kV-Leitungen dürfen als gut bezeichnet werden, obwohl mehr Überschläge bei Gewittern erfolgten als angenommen wurde. Teilstücke, für die noch keine Möglichkeit des Abschmelzens von Eis bestand, gaben wegen Seilschwingungen zu Störungen Anlass, so dass auch hier die nötigen Vorkehren nachträglich noch getroffen werden mussten.

In Anbetracht der künftig noch zu bewältigenden grossen Leistungen können viele Gesellschaften heute nicht mehr umhin, sich ernstlich mit dem Gedanken einer Spannungserhöhung in ihren Überlandnetzen zu tragen und die hiefür nötigen Studien schon heute an die Hand zu nehmen.

M. F. Denzler

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Die Erzeugung stehender Oszillographenbilder von beliebigen auf Magnetband aufgenommenen Vorgängen

621.317.078 : 621.395.625.3

[Nach *K. Löffler:* Die Erzeugung stehender Oszillographenbilder von beliebigen auf Magnetband aufgenommenen Vorgängen. Elektronik. Bd. 4(1955), Nr. 4, S. 73...77]

Die oszillographische Registrierung sehr rasch verlaufender elektrischer Vorgänge, die nichtperiodisch oder nichtstationär sind, oder die zu einem unbestimmten Zeitpunkt eintreten, ist oft schwierig. Der rasche Verlauf zwingt zu einer grossen Filmgeschwindigkeit. Es kann vorkommen, dass viel Film unbenutzt verbraucht wird. Ausserdem kann der Filmvorrat schon vor Beginn des zu oszillographierenden Vorganges aufgebraucht sein. Bei Kathodenstrahloszillographen ist zudem bei schnell verlaufenden Vorgängen die Lichtstärke des sich schnell bewegenden Lichtpunktes klein, so dass es oft nicht möglich ist, eine genügend kontrastreiche Aufnahme zu erhalten.

Diese Schwierigkeiten werden vermieden, wenn man den rasch verlaufenden Vorgang erst auf einem Magnetband aufnimmt. Das Magnettongerät hat eine lange Laufzeit. Es spielt keine Rolle, wenn bis zum Eintritt des zu oszillographierenden Vorganges lange Zeit verstreicht. Das unbenutzte Tonband behält seinen Wert. Der auf dem Tonband registrierte Vorgang lässt sich im Oszillographen wiedergeben und photographieren. Die Bandgeschwindigkeit kann dafür reduziert werden. Ein Vorgang mit einem Frequenzumfang von 300... 10 000 Hz lässt sich mit einem Tonbandgerät mit einem Frequenzbereich von 30...10 000 Hz aufnehmen und mit zehnfach reduzierter Bandgeschwindigkeit wiedergeben. Bei der zehnfach reduzierten Geschwindigkeit liegen die Frequenzen zwischen 30.. 1000 Hz, so dass der Vorgang sogar mit einem Schleifenoszillographen registriert werden kann.

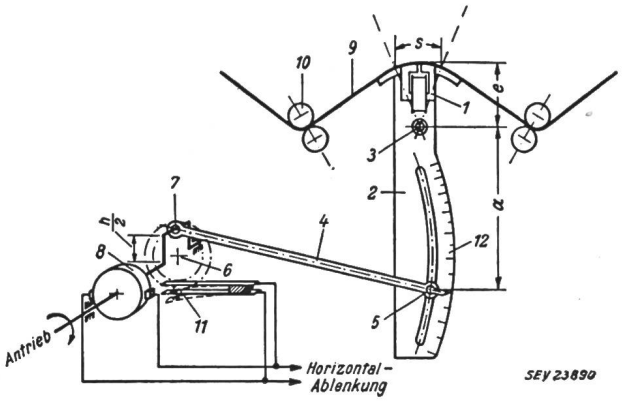


Fig. 1

Einrichtung zur schwingenden Abtastung eines auf einem Magnetband registrierten rasch verlaufenden Vorganges

1 Tastkopf; *2* Schwinghebel; *3* Achse des Schwinghebels; *4* Kurbelstange; *5* Anlenkpunkt; *6* Drehachse der Kurbel; *7* Kurbel; *8* elektrischer Spannungsgeber; *9* magnetisiertes Band; *10* Andrückrollen; *11* Kurzschluss- oder Umschaltkontakte; *12* Skala; *a/e* Übersetzungsverhältnis des Schwinghebels; *h/2* Kurbelradius; *s* Teil des Magnetbandes, das vom Tastkopf abgetastet wird

Die Apparatur, mit der ein auf dem Magnetband registrierter Vorgang wiedergegeben werden kann, ist in Fig. 1 dargestellt. Bei dieser Apparatur wird nur ein kurzes Stück des Tonbandes (einige mm bis cm) abgetastet, d. h. der Teil des Bandes *9*, auf dem der rasch verlaufende Vorgang aufgezeichnet ist. Der Tastkopf *1* ist auf dem Schwinghebel *2* montiert, der von der Kurbel *7* mit dem Zentrum *6* um den Punkt 3 hin und her bewegt wird. Der Spannungsgeber *8* liefert bei jeder Umdrehung eine Sinusschwingung, die für die horizontale Steuerung des Kathodenstrahloszillographen dienen kann. Der Schwinghebel *2* trägt einen Schlitz, in dem sich die Kurbelstange *4* im Punkt *5* verstellen lässt. Damit lässt sich die Länge *s* des Tonbandes, das der Tastkopf bestreicht, einstellen. Die Weglänge *s* ist auf der Skala *12* aufgetragen. Das Tonband wird von den Rollen *10* gehalten und geführt. Die Kontakte *11* dienen dazu, um die vom Tastkopf abgegebene Spannung beim Rücklauf kurzzuschliessen oder umzukehren, damit die beim Rücklauf negativ erscheinende Tastkopfspannung nicht stört. Das auf dem Tonband aufgenommene Kurvenbild kann sofort nach der Aufnahme reproduziert und beliebig oft angesehen, kontrolliert und vorgeführt werden.

H. Gibas

Halbleiter mit Doppelbasis erweitern die Anwendung von Dioden

621.315.592 : 621.385.2

[Nach *J. J. Suran:* Double Base Expands Diode Applications. Electronics Bd. 28(1955), Nr. 3, S. 198...202]

Die Doppelbasis-Diode ist ein stabförmiger Halbleiter, auf dessen Längsseite ein *p-n*-Flächenkontakt sitzt, während die beiden Enden Anschlüsse mit Ohmischen Kontakten tragen (Fig. 1a). Die wesentliche Eigenschaft ist eine negative

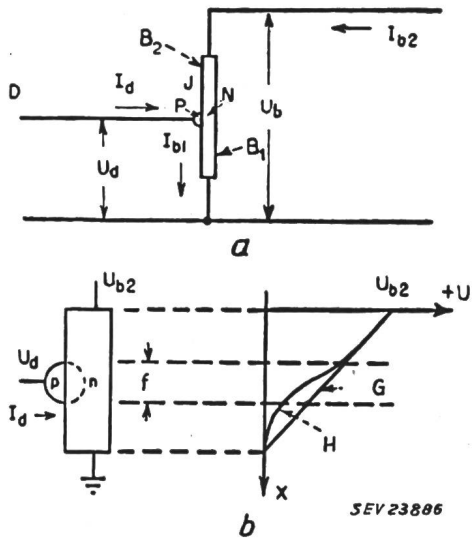


Fig. 1

Aufbau der Doppelbasis-Diode (*a*) und Potentialverteilung im stabförmigen Halbleiter (*b*)

B_1 Gebiet der Basis 1; B_2 Gebiet der Basis 2; *f* Ausdehnung des Flächenkontaktes; *G* Potentialverteilung bei $U_d = 0$; *H* Potentialverteilung bei positivem U_d; U_d Eingangsspannung; U_b Spannung zwischen den Basen; I_d Eingangsstrom; I_{b1} Strom in Basis 1; I_{b2} Strom in Basis 2; *P-N* Flächenkontakt

Charakteristik des Eingangswiderstandes. Die beiden Stabenden sind einzeln als Basis zu betrachten. Werden sie kurzgeschlossen, so entsteht eine gewöhnliche Diode.

A. Prinzip

Legt man zwischen die beiden Basiselektroden eine Spannung, während die dritte Elektrode offen ist, so ist die Spannungsverteilung im Stab linear. Er verhält sich wie ein passiver Widerstand (Fig. 1b). Erhält dagegen die dritte Elektrode Spannung in der Durchgangsrichtung, so verschieben sich die Ladungsträger wie in einem Transistor derart, dass der Widerstand des Stabes im Gebiet der Basis 1 abnehmen kann; er wird modulierbar und aus dieser Eigenschaft erwächst die Möglichkeit einer negativen Charakteristik.

In Fig. 2 sind die drei wesentlichen Gebiete des Kennlinienfeldes einer Doppelbasis-Diode dargestellt. Das Sperrgebiet entspricht einem in Sperrichtung beanspruchten Flächenkontakt, und die Steilheit in diesem Gebiet ist tatsächlich gleich seinem Sperrwiderstand.

Im Übergangsgebiet kommt die Widerstandmodulation zur Geltung, dank dem Eindringen von Defekt-Elektronen

in das Gebiet der Basis 1. Hat der Eingangsstrom aber einen hohen Wert erreicht, so verschwindet dieser Effekt, und der Eingangswiderstand verhält sich wieder wie der einer stromführenden Diode. Dieser Bereich ist das Sättigungsgebiet.

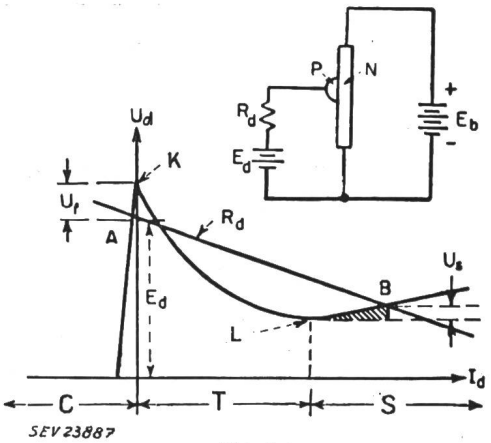


Fig. 2

Die drei Gebiete der Eingangscharakteristik

A, B Schnittpunkte einer Belastungslinie R_d mit der Eingangscharakteristik; *C* Sperrgebiet; *T* Übergangsgebiet; *S* Sättigungsgebiet; *K* Umkehrpunkt; *L* Talpunkt; U_d, I_d Eingangsspannung bzw. -strom; U_f «Ein»-Impuls; U_s «Aus»-Impuls

B. Anwendungen

Der Umstand, dass der Eingangswiderstand negativ sein kann solange der Eingangsstrom noch null ist, macht einen Oszillator möglich, der neben Spannungsquelle und Doppelbasis-Diode nur noch ein Schaltelement enthält. Es ist die Halbleiterversion des *RC*-Kippgenerators mit Thyratrons.

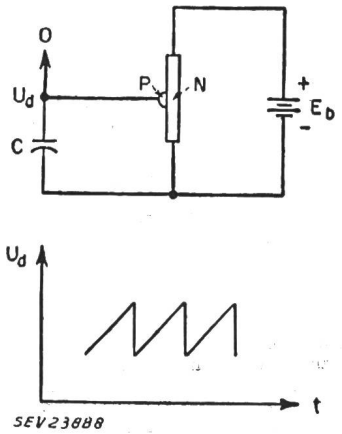


Fig. 3

Sägezahnkurve erzeugt vom Oszillator mit Doppelbasis-Diode

O Ausgang;
C Ladekondensator

Der Kondensator *C* in Fig. 3 wird von der Batterie über den Sperrwiderstand des Flächenkontaktes aufgeladen. Weil dieser Widerstand gross ist, ist der Ladestrom praktisch konstant, und die Spannung am Kondensator verläuft linear. Ist aber ein gewisser Wert überschritten, so wird das Übergangsgebiet durchlaufen, und der Kondensator entladet sich rasch über die Basis 1. Am Ende der Entladung springt der Arbeitspunkt wieder ins Sperrgebiet zurück und der Vorgang beginnt von neuem. Solche Kippgeneratoren mit Doppelbasis-Diode arbeiten mit nur 1,5 V Batteriespannung bis in den Megahertzbereich.

Fig. 4*a* zeigt die Doppelbasis-Diode in einem Impulsverstärker. Die Belastungslinie schneidet die Charakteristik nur einmal und zwar im Sperrgebiet (Fig. 4b). Ein positiver Spannungsimpuls U_t, der den Umkehrpunkt übersteigt, rückt den Arbeitspunkt ins Sättigungsgebiet, doch fällt er nach Verschwinden des Impulses wieder ins Sperrgebiet zurück (Monostabilität). Um den Strom im Sättigungsgebiet zu begrenzen und zu stabilisieren, ist eine zusätzliche Diode *D* notwendig. Diese lässt sich auf dem gleichen Halbleiter als zweiter Flächenkontakt unterbringen. Man nennt dann die ganze Halbleiterkombination Koinzidenz-Diode. Diese hat also zwei Ohmische Kontakte am Halbleiter und zwei Flächenkontakte. Sie lässt sich sowohl als Doppelbasis-Diode wie als einfache Diode anwenden.

Der bistabile Anwendungsfall (Flip-Flop) ist in Fig. 2 veranschaulicht. Die Belastungslinie schneidet die Charakteristik zweimal, in den Punkten *A* und *B*. *B* entspricht dem «Einzustand», der von Punkt *A* aus erreicht wird, mit Hilfe der Spannung U_f, die mindestens bis zur Spitze der Charakteristik reichen muss. Der «Auszustand» *A* wird durch die Spannung U_s eingeleitet, wenn diese von *B* aus den Talpunkt unterschreitet. Der notwendige Leistungsaufwand ist durch die schraffierten Gebiete bestimmt.

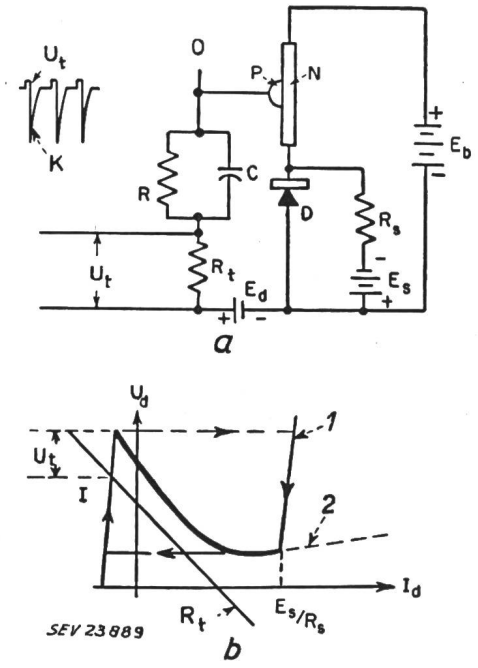


Fig. 4

Impulsverstärker (*a*) und Eingangscharakteristik (*b*)

U_t Trigger-Impuls; *K* verstärkter Impuls; R_t Eingangs-Belastung; *1* stabilisierter Verlauf; *2* unstabilisierter Verlauf; *0* Ausgang

Der negative Widerstand der Doppelbasis-Dioden aus Germanium ist ausnützbar im Temperaturbereich von —70 °C bis +100 °C. Neuere Silizium-Dioden arbeiten von —70 °C bis +180 °C. Die Verlustleistung üblicher Versuchseinheiten in Transistor-Gehäusen beträgt 1/4 W (Dauerleistung). Dampfgekühlte Versuchsstücke können bis 3 W Dauerleistung aufnehmen.

Die Möglichkeit, mehrere Doppelbasis-Dioden auf einen kleinen Germaniumstab unterzubringen, lässt eine grosse Vereinfachung und Verkleinerung von vielzelligen Aggregaten voraussehen, so dass auch eine Reduktion der Kosten zu erwarten ist. *H. Neck*

Ein quasistatisches Vielfach-Messgerät für Gleich- und Wechselspannungsmessung

621.317.791

[Nach *K. Müller-Lübeck:* Ein quasistatisches Vielfach-Messgerät für Gleich- und Wechselspannungsmessung, ATM Liefg. 232(Mai 1955), Bl. J 8335-8, S. 113...116]

Messprinzip

Es wird ein Kathodenverstärker nach Fig. 1 verwendet, bei dem entgegen der bisher üblichen Arbeitsweise die hohe, am Arbeitswiderstand R_k auftretende negative Gittervorspannung U_{k0} durch eine Gegenspannung U_0 bis nahe zum Gitterstromeinsatz reduziert wird. Es lässt sich dann erreichen, dass der durch die verbleibende negative Vorspannung $U_{g0} = U_0 - U_{k0}$ hervorgerufene Isolationsstrom I_{kg} annähernd entgegengesetzt gleich gross wird dem Gitterstrom I_{gk}, weswegen bei Eingangsgleichspannung $U_e = 0$ kein Eingangsstrom I_e fliesst [1]). Wählt man die Polarität so, dass das

[1]) *Anmerkung des Referenten:* Diese Kompensation wird für Gleichspannungs-Kathodenverstärker meines Wissens schon lange angewendet.

Gitter bei wachsender Spannung negativer wird, so ergibt sich für die zu messende Spannungsquelle ein überwiegender sehr kleiner positiver Isolationsstrom. Zur Wechselspannungsmessung wird U_0 entsprechend niedriger eingestellt, so dass bei den Spannungsscheiteln eine negative Vorspannung von mindestens U_{g0} gewährleistet ist.

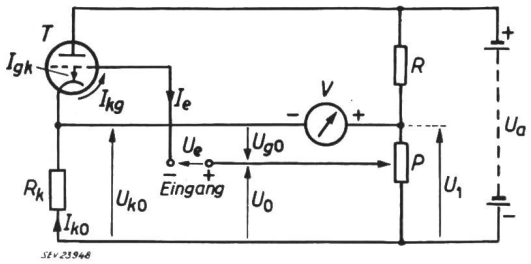


Fig. 1
Gleichstrom-Kathodenverstärker mit kompensiertem Nullpunkt: $U_e = 0$; $I_e = 0$

T Röhre; R_k Kathodenwiderstand; R, P Spannungsteiler; V Voltmeter; U_e, I_e Eingangs-Spannung und -Strom; U_{k0}, I_{k0} Kathoden-Spannung bzw. -Strom bei $U_e = 0$; U_a Anodenspannung; U_1 Bezugsspannung für das Voltmeter; U_0 Kompensationsspannung; U_{g0} negative Gitterspannung bei $U_e = 0$; I_{gk} Gitter-Elektronenstrom; I_{kg} Isolationsstrom von Kathode zu Gitter

Schaltung und Wirkungsweise

Nach der Prinzipschaltung des Gerätes (Fig. 2) arbeitet die Pentode EL 60 als Kathodenverstärker und die Diode EZ 40 als Gleichrichter für Wechselspannungsmessung. Die Anodenspannung U_a ist bei allen Messbereichen gleich, während die übrigen Spannungen, der Kathoden- und Voltmeter-

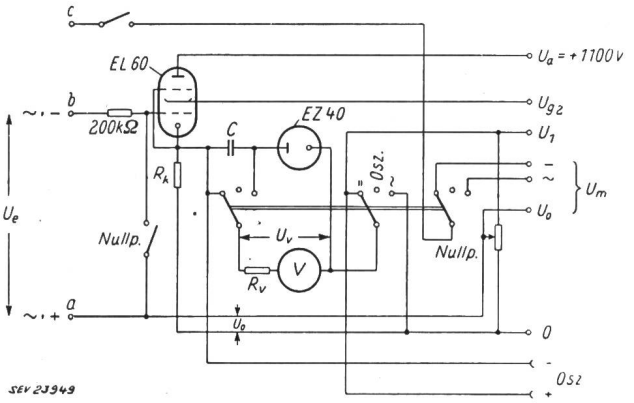


Fig. 2
Prinzipschaltbild des Vielfach-Messgerätes für Gleich- und Wechselspannung

a, b, c Eingangsklemmen (siehe Text); R_v Voltmeter-Vorwiderstand; C Ladekondensator zur Wechselspannungsmessung; *Osz.* Oszillograph; U_v angezeigte Spannung; U_{g2} Schirmgitterspannung; U_m stabilisierte Spannungen zur Impedanzmessung

Weitere Bezeichnungen siehe Fig. 1

Vorwiderstand mit den Bereichen wechseln. Der Gitter-Seriewiderstand dient zur Begrenzung des Gitterstromes; damit ist das Gerät für beide Vorzeichen überspannungssicher. Der Eingangsstrom I_e liegt in der Grössenordnung von höchstens 0,1 µA. Die Gleichspannungsbereiche betragen 25...500 V Vollausschlag.

Zur Wechselspannungsmessung dient die Gleichrichterröhre EZ 40, die über den Kondensator C an die Kathode der EL 60 angekoppelt ist: es wird also im Prinzip Scheitelspannung gemessen, die Skala aber ist in Sinus-Effektivwert geeicht. Für Gleich- und Wechselspannungsanzeige dient die gleiche lineare Skala, wie das Kennlinienfeld Fig. 3 zeigt, in dem die Undefiniertheit des Eingangsstromes durch Strichelung angedeutet ist. Die obere Grenzfrequenz ist vom Innenwiderstand R_e der Spannungsquelle abhängig. Sie liegt beispielsweise für 50 % Anzeige mit 500 kΩ bei 25 kHz, mit 100 kΩ bei 120 kHz, mit 25 kΩ bei 500 kHz und mit $R_e = 0$ über 10 MHz. Die Wechselspannungsbereiche betragen 25...250 V Vollausschläge.

Die mittlere Stellung des Umschalters dient zum Oszillographieren der Messgrösse.

Zur Widerstands- und Kapazitätsmessung wird eine eingebaute stabilisierte Gleich- bzw. Wechselspannung von 100 V

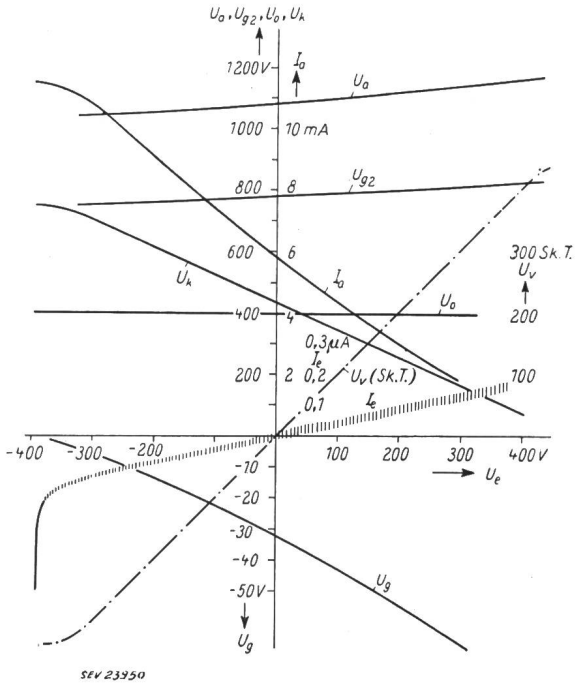


Fig. 3
Kennlinienfeld des Gerätes für die Messbereiche 0...250 V Gleich- und Wechselspannung

U_g Gitterspannung; U_k Kathodenspannung

Weitere Bezeichnungen siehe Fig. 1 und 2

und Netzfrequenz verwendet, deren Anschlussklemmen in Fig. 2 mit U_m bezeichnet sind. Die Meßspannung wird auf einen Spannungsteiler gegeben, der aus der Unbekannten und dem Vergleichsnormal besteht. Die Messbereiche sind dekadisch eingeteilt; die Vergleichswiderstände von 10^4...10^7Ω liegen an den Klemmen b — c, die Kondensatoren von 10^{-9}...10^{-6} F an den Klemmen a — b, während die Unbekannte jeweils an das andere Klemmenpaar angeschlossen wird.

Für Hochspannungsmessungen ist ein Spannungsteiler nötig, dessen Querstrom aber nur 50 µA zu betragen braucht.

E. de Gruyter

Abstimmanzeigeröhren für die Messtechnik

621.317.7 : 621.385.1

[Nach *H. te Gude* und *E. Schaaff:* Abstimmanzeigeröhren für die Messtechnik. Elektron. Rdsch. Bd. 9(1955), Nr. 5, S. 184...189]

Das klassische Anzeigeinstrument für empfindliche Brücken- und Kompensationsschaltungen bildet das Galvanometer. Seit mehreren Jahren ist man jedoch dazu übergegangen, Elektronenröhren zu verwenden, welche die Anzeige einer Messung auf einem Leuchtschirm gestatten. Die Radioröhrenfabrik Valvo in Hamburg hat sich nun die Aufgabe gestellt, spezielle Anzeigeröhren mit einer Angabe über die Verstimmungsrichtung und hoher Nullpunktempfindlichkeit zu entwickeln. Fig. 1 zeigt den schematischen Aufbau der Röhre. An die Platten D_1 und D_2 werden je die Meßspannungen U_1 und U_2 angelegt, wobei eine Differenz der Messspannungen eine Strahlablenkung aus der Mittellage bewirkt. Um das Ablesen der Anzeige für den Beobachter zu erleichtern, wurden Röhren mit Doppelanzeige, d. h. mit zwei gegenläufigen Leuchtflecken gebaut. Man kann aber auch durch Aufbringen einer Maske auf der Röhre bestimmte Teile des Leuchtschirmes vollständig abdecken und so eine Abweichung des Strahles aus der Mittellage leicht erkennen. Wird das Anzeigesystem ohne Verstärkung betrieben, so bewirkt eine Spannungsdifferenz von 300 mV an den Platten

Wirtschaftliche Mitteilungen

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		Januar	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) [1] .	sFr./100 kg	477.—[5]	501.—[4]	ca. 340.—
Banka/Billiton-Zinn [2] .	sFr./100 kg	994.—	1014.—	885.—
Blei [1]	sFr./100 kg	144.—	142.—	124.—
Zink [1]	sFr./100 kg	122.50	123.—	107.50
Stabeisen, Formeisen [3]	sFr./100 kg	63.—	61.—	59.—
5-mm-Bleche [3] . . .	sFr./100 kg	65.—	61.50	58.50

[1]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
[2]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.
[3]) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.
[4]) März/April-Verschiffung.
[5]) April/Mai-Verschiffung.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Januar	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin [1]	sFr./100 kg	42.—	42.—[3]	43.—[3]
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke [1] .	sFr./100 kg	39.70[3]	38.70[4]	38.15
Heizöl Spezial [2] . . .	sFr./100 kg	19.30[3]	19.30[4]	17.—
Heizöl leicht [2] . . .	sFr./100 kg	18.30[3]	18.30[4]	15.50
Industrie-Heizöl (III) [2]	sFr./100 kg	14.70[3]	14.70[4]	12.30
Industrie-Heizöl (V) [2]	sFr./100 kg	13.50[3]	13.50[4]	11.90

[1]) Konsumenten-Zisternenpreis franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

[2]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfracht von sFr. 1.—/100 kg hinzuzuschlagen.

[3]) Konsumenten-Zisternenpreis per 100 *Liter* franko Schweizergrenze verzollt, inkl. WUST bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

[4]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel und Genf verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg.

Kohlen

		Januar	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II .	sFr./t	108.—	108.—	108.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	110.—	110.—	84.—
Nuss III	sFr./t	107.50	107.50	81.—
Nuss IV	sFr./t	104.—	104.—	80.—
Saar-Feinkohle . . .	sFr./t	85.50	81.—	81.—
Saar-Koks	sFr./t	108.—	108.—	116.—
Französischer Koks, metallurgischer, Nord	sFr./t	107.—	107.—	107.—
Französischer Giesserei-Koks	sFr./t	103.50	103.50	99.—
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	102.—	98.50	90.—
Nuss III	sFr./t	99.50	98.50	85.—
Nuss IV	sFr./t	99.50	96.—	83.—

Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie, bei Mindestmengen von 15 t.

Fortsetzung von Seite 101

eine Strahlablenkung von ca. 1 mm. Es wurde aber auch von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, die Verstärkung der beiden anzuzeigenden Spannungen direkt in die Abstimmröhre einzubauen, wobei eine Empfindlichkeit von 70 mV/mm erreicht werden kann.

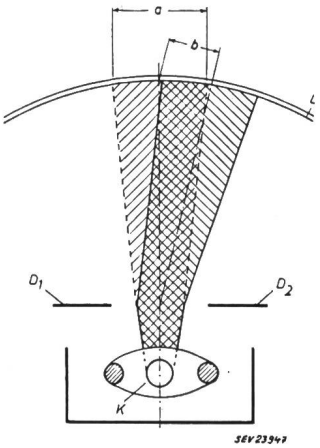


Fig. 1
Schematische Skizze einer Anzeigeröhre

//// Strahlverlauf bei $U_1 = U_2$
\\\\ Strahlverlauf bei $U_2 > U_1$

K Kathode; D_1, D_2 Ablenkplatten mit den Spannungen U_1 bzw. U_2; *L* Leuchtschirm

Die Verlegung des Anzeigebildes von einem innern Leuchtschirm auf den Glaskolben bildet einen wesentlichen Fortschritt und wurde für diese Röhren bisher nicht verwendet. Der Grund liegt in Aufladeerscheinungen auf dem Leuchtschirm. Die Leuchtsubstanz lädt sich unter Elektronenbeschuss negativ auf und es entsteht ein Bremsfeld, so dass nachfolgende Elektronen reflektiert oder abgebogen werden. Bei genügend grosser Leitfähigkeit der Leuchtsubstanz können jedoch die Elektronen abgeführt werden. Eine Schicht Zinnoxyd wird innerhalb des Kolbens aufgebracht und durch einen geeigneten Kontakt mit der positiven Zugspannung der Röhre verbunden. Für Beschleunigungsspannungen über 100 V können in diesem Fall keine störenden Flecken entstehen.

Das Anwendungsgebiet der neuen Anzeigeröhren ist sehr gross. Als Nullpunktanzeige in Messbrücken verkürzt die Röhre die Messzeit gegenüber einem Galvanometer erheblich. Mit eingebauter Doppeltriode, welche als Multivibrator geschaltet wird, eignet sich die Röhre zu Zählzwecken. Weitere Möglichkeiten bilden die Anzeige einer Aussteuerspannung (z. B. in Tonbandgeräten) und bei Abstimmanzeige für frequenzmodulierten Empfang. Bei den meisten Anwendungen zeigt sich, dass Schaltaufwand und Raumbedarf verhältnismässig klein sind, besonders auch deshalb, weil keine gleichgerichteten Spannungen zum Betrieb der Röhre erforderlich sind.

M. Schneider

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft, Chippis (VS). E. Meyer a été nommé directeur de département. H. Benesch, M. Felber, le Dr. W. Hämmerli, le Dr. H. Niggli et J. Wohnlich, jusqu'ici fondés de pouvoir, ont été nommés sous-directeurs. Procuration collective est conférée à F. Zuber et au Dr. B. Sguaitamatti.

S. A. des Câbleries et Tréfileries de Cossonay, Cossonay-Gare (VD). F. Brunner, déjà inscrit en qualité de fondé de pouvoir, a été nommé sous-directeur. *G. Martin,* membre de l'ASE depuis 1942, a été nommé fondé de pouvoir.

Standard Telephon und Radio A.-G., Zürich. Kollektivprokura, beschränkt auf den Geschäftskreis des Hauptsitzes Zürich, wurde *H. Egli,* Mitglied des SEV seit 1927, F. Mürdter und H. Störi erteilt.

Escher Wyss A.-G., Zürich. Kollektivprokura wurde Dr. K. Hoerni und G. Wittwer erteilt.

Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich. *E. Sontheim,* Mitglied des SEV seit 1940, ist als Vizepräsident und Delegierter des Verwaltungsrates zurückgetreten, bleibt jedoch weiter Mitglied des Verwaltungsrates. Direktor P. Schmitt wurde zum Delegierten des Verwaltungsrates ernannt. *Th. Streiff,* Mitglied des SEV seit 1944, wurde zum Direktor ernannt. Kollektivprokura wurde erteilt V. Chevalley, Th. di Gaspero, A. Lindecker, T. Link, J. Pircher und *E. Rigert,* Mitglied des SEV seit 1937.

Schweizerische Wagons- und Aufzügefabrik A.-G., Schlieren (ZH). Dr. W. Roesch, bisher Vizedirektor, ist nun Direktor. Zu Prokuristen mit Kollektivprokura zu zweien für das Gesamtunternehmen sind ernannt worden A. Vollenweider und Dr. E. Bleuler.

Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon Bührle & Co., Zürich. Kollektivprokura wurde erteilt H. Rechsteiner, A. Schläpfer, W. Roth und F. Keller.

Condensateurs Fribourg S. A., Fribourg. *A. Progin,* Mitglied des SEV seit 1953, bisher Prokurist, wurde zum Subdirektor ernannt.

Aktiengesellschaft Kummler & Matter, Zürich. *W. Bänninger,* Mitglied des SEV seit 1926 (Freimitglied), Vizepräsident, wurde zum Delegierten des Verwaltungsrates ernannt.

Novelectric A.-G., Zürich. Kollektivprokura wurde H. Sallenbach erteilt.

Regent Beleuchtungskörper, Basel. Kollektivprokura wurde A. Suess, R. Levy, E. Wassmer, *J. Schwammberger,* Mitglied des SEV seit 1946, H. Strübin und E. Rieder erteilt.

A. Widmer A.-G., Zürich. Kollektivprokura wurde E. Deubelbeiss erteilt.

Trafag, Transformatorenbau A.-G., Zürich. *G. Bloch,* dipl. El.-Ing. ETH, Mitglied des SEV seit 1956, wurde zum technischen Leiter und Prokuristen ernannt.

Elektron A.-G., Zürich. Kollektivprokura wurde Ottilia Pittier erteilt.

Kleine Mitteilungen

Sommer-Veranstaltung der Illuminating Engineering Society (IES)

Die IES hält vom 8. bis 11. Mai 1956 in Harrogate ein Meeting ab, in welchem Rahmen folgende Sitzungen vorgesehen sind:

9. Mai 1956

10 h Official opening by His Worship the Mayor of Harrogate.

10 h 15 Light and colour in daily life, by J. W. Strange and H. Hewitt (Thorn Electrical Industries Ltd.).

14 h 30 Lighting of small factories, by J. S. McCulloch (R. W. Gregory & Partners).

16 h 30 A critical analysis of lighting equipment and its maintenance, by J. Mortimer Hawkins (Mortimer Gall & Co. Ltd.) and C. J. Veness (J. G. Sneath Ltd.).

10. Mai 1956

14 h 30 Lighting developments in Germany, by Prof. Dipl.-Ing. Ludwig Schneider (Osram GmbH, Kommanditgesellschaft, Munich).

15 h 30 Lighting developments in Czechoslovakia, by Ing. Jiri Havelka (Energetical Research Institute, Prague).

11. Mai 1956

9 h 30 The apparent brightness of coloured light sources, by W. R. Stevens and H. M. Ferguson (Research Laboratories, the General Electric Co. Ltd.).

11 h 10 Decorative lighting, by D. W. Durrant (The General Electric Co. Ltd.).

Ausserhalb der Sitzungszeiten finden unterhaltende Veranstaltungen und Fabrikbesichtigungen statt, die am 6. Mai 1956 mit einer dreitägigen Car-Reise für Teilnehmer aus Übersee beginnen. Anmeldeformulare sind beim Sekretariat der IES, 32, Victoria Street, London S. W. 1, nächstens erhältlich. Die Teilnehmergebühr beträgt für Mitglieder 1 £ und für Damen 10 s. für das ganze Meeting und 10 s. für Mitglieder bzw. 5 s. für Damen für die Teilnahme an einzelnen Tagen. Nichtmitglieder bezahlen für die Teilnahme am ganzen Meeting 2 £ und für Einzeltage 1 £.

Journées Internationales de l'Electricité dans les Pays Tropicaux

In Paris finden am 28. und 29. Mai 1956, also unmittelbar vor der Session 1956 der CIGRE, zwei Studientagungen statt, die den mannigfachen Problemen gewidmet sind, welche die Elektrifikation in tropischen Ländern stellt. Das provisorische Organisationskomitee dieser Tagungen ist international; schweizerisches Mitglied ist Dr. P. Bohnenblust, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.

An den Tagungen gelangen zwei Hauptgegenstände zur Behandlung, nämlich die etwas allgemeinere Frage des in tropischen Ländern zu verwendenden Materials und jene eher besondere, nach welchen Gesichtspunkten Energieverteilnetze in tropischen Ländern angelegt und wie sie gebaut werden sollen (Leitungen, Unterwerke usw.). Der Einfluss der klimatischen Bedingungen auf die zur Verwendung gelangenden Materialien und die sich aus den Erkenntnissen als zweckmässig erweisenden Konstruktionsarten sollen dargelegt werden. Besondere Beachtung wird dabei den Isolationsmaterialien, dem Schutz metallischer Oberflächen und der Verpackung des Materials beim Transport und bei Lagerung in tropischem Klima geschenkt.

An den Tagungen werden zahlreiche Vorträge gehalten, die teils durch Dokumentarfilme ergänzt werden. Anmeldeformulare für die Teilnahme an den Tagungen sind beim *Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8,* erhältlich.

Literatur — Bibliographie

517.9 *Nr. 11 246*

Mathematics of Engineering Systems Linear and Non-Linear. By *Derek F. Lawden.* London, Methuen; New York, Wiley, 1954; 8°, VIII, 380 p., fig. — Price: cloth £ 1.10.—.

Das Buch setzt sich zum Ziel, dem Studenten und dem in der Praxis stehenden Elektroingenieur und Physiker eine Einführung in ausgewählte Kapitel der angewandten Mathematik zu vermitteln. Die Wahl des Stoffes wurde weitgehend durch den Anwendungszweck bestimmt: das Hauptziel dieses Werkes ist die Behandlung verschiedener mathematischer Methoden, die für die Analyse des Verhaltens einer Vielzahl von physikalischen Systemen angewandt werden können. Die Systeme, die im Buch selber als Rechenbeispiele aufgeführt werden, sind durchwegs elektrischer Art, wie Netzwerke (*RC, LC, LCR,* Brückenschaltung usw.), Verstärker- und Oszillatorschaltungen, sowie Regelschaltungen (Servomechanismen).

Das erste Kapitel dient als kurzes Repetitorium über Funktionen, Reihen, Differential- und Integralrechnung sowie komplexe Zahlen. Der Hauptgegenstand des Buches

bildet die Behandlung der Lösung von linearen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten. Diese ist in zwei Kapitel aufgeteilt. Das erste bringt die Lösung nach klassischen, das zweite nach modernen Methoden (Operatorenrechnung, Laplace-Transformation). Besonders wertvoll sind die verschiedenen Abschnitte über Stabilitätskriterien mit ausführlichen Beispielen. Kapitel 4 ist der Fourieranalyse gewidmet. Auch hier wird die Theorie auf einige interessante Beispiele angewandt, wie die Bestimmung der Bandbreite eines HF-Verstärkers und die Behandlung einer Auf-Zu-Regelung. Kapitel 5 befasst sich mit nichtlinearen Differentialgleichungen. Ihr Studium ist unerlässlich für einen vertieften Einblick in das Verhalten der verschiedenen physikalischen Systeme, die alle nichtlineare Elemente enthalten und das Verhalten der Elemente nur in einem begrenzten Arbeitsbereich durch eine lineare Charakteristik angenähert bestimmt werden kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass dieses Buch durch seine klare Darstellung, seine grosse Zahl von durchgerechneten Beispielen und die vielen Aufgaben mit Lösungen für das Selbststudium sehr geeignet ist. Der Druck und die Ausstattung sind vorbildlich. *R. Shah*

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29(1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende November 1958.

P. Nr. 2931.

Gegenstand: **Heizofen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31475 vom 8. November 1955.
Auftraggeber: ROTEL A.-G., Fabrikation elektr. Apparate, Aarburg.

Aufschriften:

ROTEL
SH
V 220 1200 W P 50 5500

Beschreibung:

Heizofen gemäss Abbildung. Keramikstäbe mit aufgewickelten Heizwendeln in Blechgehäuse eingebaut. Schlitze für Luftzirkulation unten im Boden und oben an den Seitenwänden. Kipphebel-Regulierschalter eingebaut. Apparatestecker vorhanden. Handgriff und Füsse aus Isolierpreßstoff.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Oktober 1958.

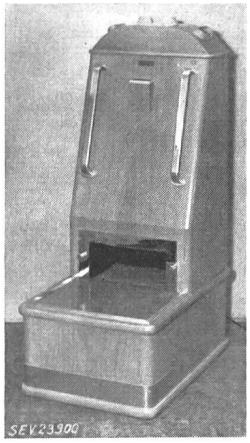
P. Nr. 2932.

Gegenstand: **Schuhdurchleuchtungsgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31123a vom 28. Oktober 1955.
Auftraggeber: J. Lüthi & Co., «Ilco-Schuhe», Burgdorf.

Aufschriften:

ORION
Röntgen - Ehret Freiburg/Brsg.
TSF Type OEX VA 365 Per. 50 Volt prim. 220 sec. 40 kV
Fabr. Nr. 198 Strahlenschutzzulassung PTB 505 - 9 - 52



Beschreibung:

Schuhdurchleuchtungsgerät gemäss Abbildung, bestehend aus einem Röntgenapparat, welcher in ein Holzgehäuse eingebaut ist. Hochspannungstransformator und Röntgenröhre in ölgefülltem Blechgehäuse. Leuchtschirm und Strahlenschutz aus Blei über der Röntgenröhre angebracht. Druckkontakt und Schalter mit thermischer Auslösung vorhanden. Zuleitung dreiadrige Doppelschlauchschnur mit 2 P+E-Stecker, fest angeschlossen.

Das Gerät hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende November 1958.

P. Nr. 2933.

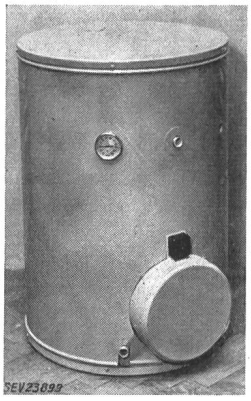
Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31462 vom 10. November 1955.
Auftraggeber: Walter Spiess, Ofen- und Kochherdfabrik, Illnau (ZH).

Aufschriften:

Jahr 1955

Nennspannung Volt 380 Nennleistung Watt 2400
Nenninhalt Liter 100 Mat. d. Wasserbehälters fe
Betriebsdruck max. Atm. 6 Prüfdruck max. Atm. 12
Fühlerrohrlänge min. mm 300 Phasen 1



Beschreibung:

Heisswasserspeicher gemäss Abbildung, für Einbau. Zwei Heizelemente und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung waagrecht eingebaut. Wasserbehälter und Aussenmantel aus Eisen. Kalt- und Warmwasserleitung 3/4". Wärmeisolation Korkschrot. Der Speicher ist mit einem Zeigerthermometer ausgerüstet. Höhe 825 mm, Aussendurchmesser 580 mm.

Der Heisswasserspeicher entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

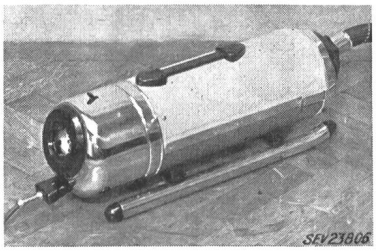
P. Nr. 2934.

Gegenstand: **Staubsauger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30287 vom 9. November 1955.
Auftraggeber: H. Büchi, Waisenhausstrasse 4, Zürich.

Aufschriften:

The PHOENIX MAJOR
Vacuum Cleaner S
Serial Nr. 364824
260 Watts at 220 Volts
Volts 210/230 Type PX 40/54
Made in England



Beschreibung:

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen von den be-

rührbaren Metallteilen isoliert. Handgriff isoliert. Apparat mit Schlauch, Führungsrohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Kipphebelschalter und Apparatestecker eingebaut. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur mit Stecker und Apparatesteckdose.

Der Staubsauger entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende November 1958.

P. Nr. 2935.

Gegenstand: **Milchkühlmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31115a vom 11. November 1955.

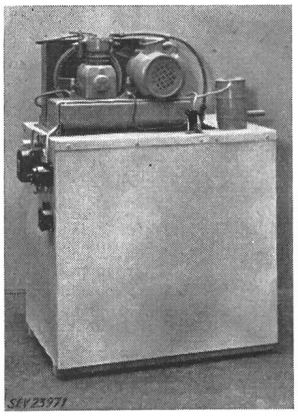
Auftraggeber: A. Bingguely, Villa «Muceno», Corseaux/Vevey (VD).

Aufschriften:

PURLAC EQUIPMENT LTD.
Hailsham - England
Volts 380 Phase 3 Cycles 50

Motors Total	HP	Watts
Compressor	1/2	600
Pump	1/8	100

Refrigerant MC



Beschreibung:

Milchkühlmaschine gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit Luftkühlung und Pumpe auf einem Blechbehälter angebracht. Die Pumpe fördert das im Behälter vom Verdampfer gekühlte Wasser zu den Milchkannen und zurück zum Behälter. Kolbenkompressor und Pumpe, angetrieben durch je einen aussenventilierten, gekapselten bzw. geschlossenen Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Schaltschütz für Kompressor-Motor, gesteuert durch einen Temperaturregler. Dreipoliger Schalter für Pumpenmotor. Verbindungsleiter mit korrosionsfester Thermoplastisolation durch Stopfbüchsen eingeführt. Verbindungsdose für den Anschluss der Zuleitung.

Die Maschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung in nassen Räumen.

P. Nr. 2936.

Gegenstand: **Staubsauger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31446 vom 21. November 1955.

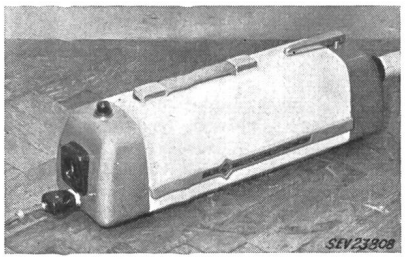
Auftraggeber: G. Naef, Im langen Loh 160, Basel.

Aufschriften:

HOLLAND-ELECTRO
Rotterdam
Made in Holland
Nr. 568919 Type BT 4
V ≅ 220 W 460

Beschreibung:

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Handgriff aus Gummi. Apparat mit Schlauch, Führungsrohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Druckknopfschalter eingebaut. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur mit Stecker und Apparatesteckdose.



Der Staubsauger entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

P. Nr. 2937.

Gegenstand: **Staubsauger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31478 vom 21. November 1955.

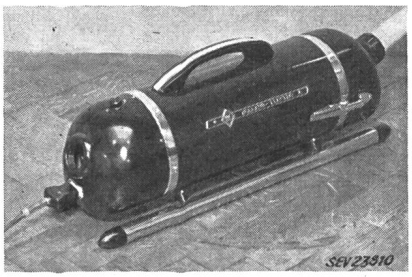
Auftraggeber: G. Naef, Im langen Loh 160, Basel.

Aufschriften:

HOLLAND-ELECTRO
Rotterdam
Made in Holland
Nr. 577139 US4
V ≅ 220 W 440

Beschreibung:

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Handgriff aus Isoliermaterial. Apparat mit Schlauch, Führungsrohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Druckknopfschalter eingebaut. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur mit Stecker und Apparatesteckdose.



Der Staubsauger entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende November 1958.

P. Nr. 2938.

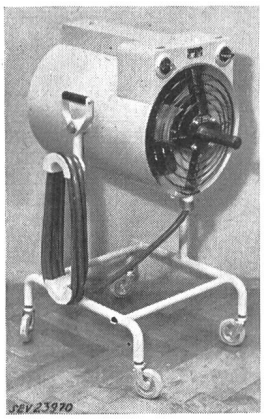
Gegenstand: **Lufterhitzer mit Ventilator**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31385 vom 24. November 1955.

Auftraggeber: LÜKON, Paul Lüscher, Fabrik elektrothermischer Apparate, Täuffelen (BE).

Aufschriften:

Lükon
P. Lüscher Täuffelen
Fabr. elektrotherm. Apparate
Volt 3 × 380 kW 10 Type 605 L



Beschreibung:

Fahrbarer Lufterhitzer gemäss Abbildung. Schwenkbares Blechgehäuse von 340 mm Durchmesser und 480 mm Länge. Heizstäbe mit Metallmantel und Ventilator eingebaut. Letzterer wird durch einen gekapselten Drehstrom-Kurzschlussankermotor angetrieben. Abschluss des Gehäuses beidseitig durch ringförmig angeordnete Stäbe. Eingebaute Drehschalter für Motor und Heizung. Isolierte Handgriffe. Zuleitung verstärkte Apparateschnur mit 3 P + E-Stecker, durch eine Stopfbüchse geführt.

Der Lufterhitzer hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende November 1958.

P. Nr. 2939.

Gegenstand: **Glacémachine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31199a vom 29. November 1955.

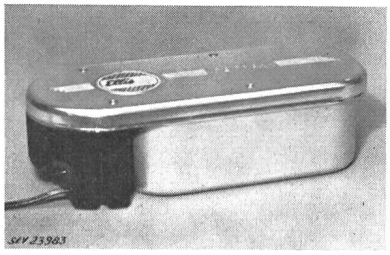
Auftraggeber: ELISTA A.-G., Haushaltapparate, Manno/Lugano.

Aufschriften:

ELLIS
Supergel Icecream
V 220 f 50 W 15 Nr. 15433

Beschreibung:

Glacémaschine gemäss Abbildung, zum Einstellen in das Gefrierabteil eines Kühlschrankes. Selbstanlaufender Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Getriebe und Rührwerk in Gehäuse aus Isolierpreßstoff und Leichtmetall eingebaut.



Das Rührwerk wird in einen Glacébehälter gesetzt. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Bei blockiertem Motor unterbricht ein mit einem Fliehkraftregler kombinierter Schalter den Stromkreis. Zuleitung zweiadrige Flachschnur mit 2 P-Stecker, fest angeschlossen.

Die Glacémaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV und der gemeinsamen Organe des SEV und VSE

Bei Redaktionsschluss erreicht uns die traurige Nachricht, dass

M. F. DENZLER

Oberingenieur des Starkstrominspektorates bis Ende 1954

in Göttingen gestorben ist. Er hatte dort Erleichterung von seinem Leiden durch einen chirurgischen Eingriff gesucht. Wir sprechen den Angehörigen das Beileid des SEV aus.

Prof. Dr. E. Juillard Ehrendoktor der ETH

Am 12. Januar 1956 veranstaltete die Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne zu Ehren von Prof. Dr. *E. Juillard*, der am 3. Januar 1956 70 Jahre alt geworden war [1]), eine kleine Feier, an der auch Prof. Dr. F. Tank, Präsident des SEV, und Prof. H. Weber, Vorstand der Abteilung III b der Eidg. Technischen Hochschule, teilnahmen. Zur grossen Überraschung des Jubilars überreichten ihm die beiden Abgesandten der ETH die vom 3. Januar 1956 datierte Urkunde der Ernennung zum Doctor sc. techn. h. c. der ETH, «en témoignage d'estime pour sa contribution au développement de l'électrotechnique en Suisse et pour ses brillantes qualités de pédagogue». Der SEV freut sich, seinem verehrten Vizepräsidenten zu dieser Ehrenpromotion die wärmsten Glückwünsche entbieten zu dürfen.

Sekretariat des SEV

Der Vorstand des SEV hat in seiner letzten Sitzung Ingenieur *E. Schiessl* und Ingenieur *H. Lütolf* die Handlungsvollmacht erteilt. Diese Beförderung ist als Anerkennung für die langjährigen Dienste der beiden Ingenieure und im Hinblick auf die vermehrten Aufgaben, die ihnen im Zusammenhang mit den Umstellungen im Sekretariat des SEV zufallen, ausgesprochen worden.

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 26, S. 1260.

Studienkommission für die Regelung grosser Netzverbände

Die Studienkommission für die Regelung grosser Netzverbände hielt am 25. November 1955 in Lausanne unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. E. Juillard, ihre 23. Sitzung ab. Am Vormittag besuchten die Mitglieder das Unterwerk Pierre-de-Plan, wo am 24. Oktober 1955 Messungen am Versorgungsnetz der Stadt Lausanne durchgeführt worden waren. Die Instrumente und die Hilfsgeräte genügen nun allen Ansprüchen. Während des Besuches bot sich Gelegenheit, die Instrumente im Betrieb zu besichtigen und die mit ihnen aufgenommenen Messdiagramme zu studieren.

Die eigentliche Sitzung fand am Nachmittag im Konferenzsaal der Ecole Polytechnique der Universität Lausanne statt. Die St. K. Reg. überprüfte vorerst das Programm, nach dem weitere Messungen in Netzen vorgenommen werden sollen. In Anbetracht der günstigen Resultate, die die Versuche in Lausanne zeitigten, und des einwandfreien Arbeitens der Messinstrumente beschloss man, unverzüglich analoge Messungen in anderen schweizerischen Netzen durchzuführen, um ein für Netze allgemein gültiges Resultat zu erhalten. Die Ergebnisse aus all diesen Untersuchungen werden in der Zukunft eine bedeutend günstigere Ausgangslage schaffen, wenn das für einen stabilen Netzbetrieb minimal nötige GD^2 von Wasserturbine-Generator-Gruppen bestimmt werden muss. Die St. K. Reg. bereinigte anschliessend einige Einzelheiten an den Änderungen, die auf Anregung

von Mitgliedern des SEV an den «Leitsätzen für die Drehzahlregelung von Wasserturbine-Generator-Gruppen» in Ausführung begriffen sind. In Bezug auf die «Nomenklatur», die von der Unterkommission ausgearbeitet wird, beschloss die St. K. Reg., die drei fertigen Kapitel unverzüglich zu veröffentlichen, ohne die Fertigstellung der weiteren Kapitel abzuwarten.

Schliesslich wurde das zukünftige Arbeitsprogramm erneut diskutiert. In erster Linie wird sich die St. K. Reg. mit der Frage der Frequenz- und Leistungsregelung im Verbundbetrieb befassen. Eine angeregte Diskussion über die Frage, wieviel und wie geartete Schweizer Netze zweckmässigerweise am nationalen und internationalen Verbundbetrieb sich beteiligen sollten, schloss die Sitzung. *R. Comtat*

Fachkollegium 40 des CES

Bestandteile für elektronische Geräte

Unterkommission 40–1, Kondensatoren und Widerstände

Die Unterkommission 40–1, Kondensatoren und Widerstände des FK 40, hielt am 13. Dezember 1955 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, in Zürich ihre 5. Sitzung ab. An seiner Sitzung vom 2. November 1955 hatte das FK 40 beschlossen, die UK 40–1 sollte auch den Arbeitsbereich des internationalen SC 40–5 (Grundlagen für Prüfverfahren) bearbeiten. Haupttraktandum der Sitzung war nun eine Aufgabe aus dem Arbeitsbereich des SC 40–5, nämlich die Revision der Publikation Nr. 68 der CEI, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique des pièces détachées (BCMT) [1]).

Die im Dokument 40–5(Secretariat)1 vom britischen Sekretariat wiedergegebenen Revisionsvorschläge zur Publikation Nr. 68 (BCMT) wurden punktweise durchbesprochen. In einzelnen Punkten konnte sich die Unterkommission mit den Vorschlägen des internationalen Sekretariats-Komitees nicht einverstanden erklären. Insbesondere erscheint die Prüfung mit einer Beschleunigung von 40*g* für die mechanische Stossprüfung der Bauelemente als zu streng; es ist eine Prüfung mit maximal 10*g* zu empfehlen. Ferner ist nicht zu verstehen, wie das internationale Sekretariats-Komitee auf die genau spezifizierten Bedingungen der Stossfolge und Stossreflexionen bei dieser Prüfung kommt. An der im Januar stattfindenden internationalen Sitzung des SC 40–5 in Paris soll hierüber Abklärung verlangt werden. Die Vibrationsprüfung soll vorwiegend nur für Zwecke der Aviatik und dergleichen Anwendung finden, wogegen für Prüflinge in erdgebundenen Transportfahrzeugen und dergleichen in erster Linie die mechanische Stossprüfung (Bumping test) vorzuziehen ist. Für die Prüfung der Beständigkeit gegen Schimmelpilze soll der frühere schweizerische Vorschlag auf Verwendung einer Nährlösung nochmals unterbreitet werden. Auch für die Salznebelprüfung soll der bereits in London gemachte Vorschlag auf Verwendung der von der Forschungs- und Versuchsanstalt der Generaldirektion PTT, Bern, entwickelten Aerosol-Prüfkammer wiederholt werden. Auf die Staubprüfung kann kaum verzichtet werden, da diese Prüfung insbesondere für die Beurteilung mechanisch betätigter Bauelemente (Schalter, Steckkontakte, Relais und dergleichen) als notwendig erscheint. Dagegen kann nach der Ansicht der Unterkommission die Tauchprüfung in Wasser (immersion test) ohne nachteilige Folgen weggelassen werden.

Zu einer längeren Diskussion führte die Frage der atmospärischen Prüfbedingungen, insbesondere der normalen Prüftemperaturen. Vom praktischen Standpunkte aus wäre eine Erhöhung der Normaltemperatur von 20 ± 5 °C auf 22 ± °5 C zweckmässig. Da jedoch in allen Publikationen des SEV 20 °C festgelegt sind, ist die Realisierung einer derartigen Temperaturerhöhung im Rahmen des CES kaum möglich, und die schweizerische Delegation wird an den Sitzungen in Paris zu diesem Problem keine verbindliche Stellung nehmen können.

Die UK 40–1 nahm ferner erneut Stellung zum Dokument 40–1(Bureau Central)5, Spécification pour condensateurs électrolytiques à électrodes en aluminium à usage général. Sie hatte diesen internationalen Entwurf, welcher der 6-Monate-Regel untersteht, abgelehnt. Die erneute Diskussion der Gründe für die Ablehnung zeigte jedoch, dass die an der letzten Sitzung vorgebrachten Beanstandungen teilweise korrigiert werden müssen. Aus diesen Gründen wurde beschlossen, die Ablehnung des Dokumentes zu widerrufen und gleichzeitig in einem auszuarbeitenden Dokument die noch als zweckmässig erachteten materiellen Änderungsvorschläge zusammenzustellen. Zu diesem Zweck wurde ein kleiner Redaktionsausschuss gebildet. *E. Ganz*

[1]) BCMT, allgemein übliche Abkürzung für den englischen Titel «Basic Climatic and Mechanical Robustness Testing Procedure for Components».

Preisausschreiben der Denzler-Stiftung

8. Wettbewerb

Die Kommission des SEV für die Denzler-Stiftung stellt im Einvernehmen mit dem Vorstand folgende zwei Preisaufgaben.

12. Preisaufgabe
Methoden zur Erregung von Synchronmaschinen

Erläuterung der 12. Preisaufgabe

Man stelle die verschiedenen klassischen und die in den letzten Jahren neu aufgekommenen Methoden zur Erregung von Synchronmaschinen dar. Man vergleiche die klassischen Methoden mit den neuen Methoden (Serie-, Amplidyne-, Transduktor-, Gleichrichtererregung usw.) hinsichtlich Betriebssicherheit, Aufwand und namentlich hinsichtlich Spannungshaltung und Einfluss auf die Stabilität des Parallelbetriebes.

Unter «klassischen» Erregungen sind solche verstanden, bei denen der Erregerstrom der *Haupterregermaschine* durch einen elektromagnetischen Regler, der bei modernen Anlagen durchwegs ein sog. Schnellregler ist, geregelt wird. Im Gegensatz dazu werden heute Erregerschaltungen auf den Markt gebracht, bei denen die Regelung auf niedrigerer Leistungsstufe erfolgt. Das heisst, zwischen dem eigentlichen Regler und der Haupterregermaschine sind Zwischenglieder als Leistungsverstärker angebracht (rotierende Verstärkermaschinen, Transduktoren). Weiter von den klassischen Schaltungen entfernen sich die Gleichrichtererregungen.

Bei der Behandlung des Problemes ist auf die gesamte Schaltung Rücksicht zu nehmen. Dies bedingt, dass der gesamte Regelkreis vom Eingang des Reglers bis zu der Synchronmaschine in den Kreis der Betrachtungen gezogen werden muss, und zwar hinsichtlich Betriebssicherheit, Aufwand und den eigentlichen regeltechnischen Aufgaben der Spannungshaltung und des Einflusses auf die Stabilität des Parallelbetriebes.

Bei der Diskussion des Aufwandes und der Betriebssicherheit ist darauf zu achten, ob die gesamte Erregung von Spannungsquellen ausserhalb der zu regelnden Gruppe abhängig ist oder nicht, da vielfach auf die sog. Autonomie der Gruppen grosser Wert gelegt wird. (Eine autonome Gruppe kann angefahren und betrieben werden, ohne von einem Hilfsnetz abhängig zu sein.

13. Preisaufgabe
Einfluss von Kondensatoren auf die Ausbreitung tonfrequenter Signale für Netzkommandoanlagen

Erläuterung der 13. Preisaufgabe

Bestimmung des Einflusses von Phasenschieberkondensatoren und anderen auf die Ausbreitung tonfrequenter Signale für Netzkommandoanlagen auf Nieder- und Mittelspannungsanlagen. Die Behinderung der Ausbreitung der Signale ist theoretisch zu untersuchen und es sind Abhilfemassnahmen anzugeben. Insbesondere ist auch der Einfluss des Aufstellungsortes der Kondensatoren bezüglich der übrigen Netzelemente zu untersuchen, weil es sich gezeigt hat, dass dieser von grosser Bedeutung sein kann. Naturgemäss ist die Art der Einspeisung der Tonfrequenz in das Netz von massgebender Bedeutung und es können hiefür als Richtlinie folgende beide Möglichkeiten angegeben werden, welche

auch der verlangten Untersuchung zugrunde gelegt werden sollen:

a) Einspeisung dreiphasig in die Mittelspannungsstufe des Verteilnetzes (Paralleleinspeisung). Die Phasenschieberkondensatoren können entweder im Mittelspannungsnetz oder im Niederspannungsnetz angeschlossen sein und zwar unmittelbar beim Transformator, bei welchem die tonfrequente Einspeisung erfolgt, oder an beliebigen Stellen des Netzes.

b) Die Einspeisung erfolgt einphasig auf der Niederspannungsseite des Netztransformators zwischen dessen Nullpunkt und Erde. Für den Anschluss der Kondensatoren gilt das unter a) Gesagte.

Für die Prämiierung von Lösungen der 12. und 13. Preisaufgabe wird später eine Preissumme festgelegt. Die Lösungen dieser Preisaufgaben sind unter einem Kennwort, siehe § 8 der Statuten, *bis zum 1. Juni 1957* einzureichen und zwar in dreifacher Ausfertigung in Schreibmaschinenschrift, in einer der Landessprachen, unter folgender Adresse: «*An den Präsidenten der Kommission für die Denzler-Stiftung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.*» Der Sendung ist ein versiegelter Umschlag beizulegen, der aussen das Kennwort trägt und die Adresse des Autors enthält. Im übrigen wird auf den nachfolgenden Statutenauszug verwiesen. Die Preisgewinner sind verpflichtet, auf Wunsch einen Auszug aus der Preisarbeit zur Verfügung zu stellen, der sich zur Veröffentlichung im Bulletin des SEV eignet.

Die Kommission für die Denzler-Stiftung besteht gegenwärtig aus den Herren:

Präsident: Prof. *E. Dünner*, ETH, Guggerstrasse 8, Zollikon (ZH).

Übrige Mitglieder:

Dr. h. c. *Th. Boveri*, Delegierter des Verwaltungsrates der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (AG).

M. F. Denzler, alt Oberingenieur des Starkstrominspektorates, Friedhofstrasse 14, Zollikon (ZH).

A. Kleiner, Ingenieur, Florastrasse 47, Zürich 8.

M. Roesgen, Directeur du Service de l'électricité de Genève, 12, rue du Stand, Genève.

Für den Vorstand des SEV und die Kommission für die Denzler-Stiftung

Prof. *E. Dünner* *Leuch*

Auszug aus den Statuten der Denzler-Stiftung

§ 2.

Der Verein ernennt eine ständige fünfgliedrige «*Kommission für die Denzler-Stiftung*», welche entsprechend den nachfolgenden Bestimmungen amtet.

Sie stellt die Preisfragen in Intervallen von ein bis drei Jahren.

Sie prüft die eingegangenen Arbeiten und bestimmt den Gesamtbetrag der Preise und dessen Unterteilung in alleiniger Kompetenz.

Die Kommission kann zu ihren Arbeiten Experten zuziehen.

§ 4.

Die Preisaufgabe wird durch die Stiftungskommission unter Gegenzeichnung durch den Vereinsvorstand zu einem vom letzteren bestimmten Zeitpunkt jeweilen publiziert im offiziellen Vereinsorgane des SEV und in wenigstens zwei weiteren geeigneten Zeitschriften der Schweiz, mit einer bestimmten, dem Umfange der Aufgabe entsprechenden Eingabefrist.

Gehen keine oder keine befriedigenden Lösungen ein, so kann die Kommission dieselbe Frage in einem folgenden Jahre und auch in einem dritten Jahre wieder ausschreiben, und zwar für sich allein oder neben einer zweiten, neuen Preisfrage.

§ 5.

Die Vereinsleitung bestimmt die Geldbeträge, welche der Stiftungskommission zur Dotierung der Preise zur Verfügung stehen. Diese sollen jedoch keinesfalls die eingehenden Zinsen überschreiten.

Mangels genügender Lösung nicht benutzte Geldbeträge kann der Vorstand auf Antrag der Stiftungskommission entweder zur Erhöhung der Preise späterer Preisaufgaben zur Verfügung stellen, oder aber zur Äufnung des Kapitals verwenden.

§ 6.

Die jeweilige für Preise für eine Aufgabe ausgesetzte Summe kann von der Kommission je nach der Wertung der eingegangenen Arbeiten einem Bearbeiter allein zuerkannt oder angemessen verteilt werden.

§ 7.

Zur Teilnahme an den Preiskonkurrenzen sind nur Schweizerbürger berechtigt.

§ 8.

Die Preisarbeiten sind auf den angegebenen Termin dem Präsidenten der Stiftungskommission einzusenden in der in der Ausschreibung verlangten Form und derart, dass der Verfasser nicht ersichtlich ist, jedoch versehen mit einem Motto unter Beilage eines versiegelten Umschlags, der den Namen des Verfassers enthält und aussen dasselbe Motto wie die Arbeit trägt.

§ 9.

Nach Prüfung der Arbeiten gibt die Stiftungskommission dem Vorstande die von ihr bestimmte Rangordnung der eingegangenen Arbeiten und die Verteilung des Preisbetrages auf dieselbe sowie die Namen der Preisgewinner bekannt, welche sich bei der nachfolgenden, in der Kommissionssitzung vorgenommenen Eröffnung der Umschläge ergeben haben. Die Preisgewinner und Preise sind wenn möglich in der nächsten Generalversammlung und jedenfalls im offiziellen Organe des Vereins bekanntzugeben.

Ergibt sich bei der Eröffnung, dass derselbe Autor mehrere Preise erhielte, so kann die Stiftungskommission im Einverständnis mit dem Vorstande eine angemessene Korrektur der Preisverteilung beschliessen.

§ 10.

Das geistige Eigentum des Verfassers an allen eingereichten Arbeiten und den darin enthaltenen Vorschlägen bleibt gewahrt. Handelt es sich um zur Publikation geeignete schriftliche Arbeiten, so sind dieselben einem bestehenden fachtechnischen Publikationsorgan, in erster Linie demjenigen des Vereins, zur Verfügung zu stellen gegen das dort übliche, an die Preisgewinner fallende Autorenhonorar.

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — **Redaktion:** Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich (für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE). — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telephon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

Chefredaktor: **H. Leuch**, Ingenieur, Sekretär des SEV.

Redaktoren: **H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, R. Shah,** Ingenieure des Sekretariates.